

MGGP S.A.  
33-100 Tarnów,  
ul. Kaczkowskiego 6

**OPRACOWANIE  
EKOFIZJOGRAFICZNE  
DO PROJEKTU MIEJSCOWEGO  
PLANU ZAGOSPODAROWANIA  
PRZESTRZENNEGO  
OBSZARU „PARK RZECZNY  
DRWINKA” W KRAKOWIE**

Opracowanie: dr Franciszek Pulit  
mgr inż. Grzegorz Stąporek  
mgr. inż. arch. Krzysztof Bielaszka

Tarnów, wrzesień 2007 r.  
(aktualizacja marzec 2008 r.)

## SPIS TREŚCI :

1.	Położenie obszaru objętego opracowaniem ekofizjograficznym - „Park Rieczny Drwinka” ....	4
2.	Podstawa prawna opracowania .....	4
3.	Problematyka badań terenowych i prac studialnych oraz ich analityczno-syntetyczne ujęcie opisowe i kartograficzne.....	4
4.	Charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska przyrodniczego .....	6
4.1.	Położenie Krakowa na tle podziału fizycznogeograficznego Polski wgJ. Kondrackiego (2002), [37], (Rys.2). .....	6
4.1.1.	<i>Położenie obszaru – „Park Rieczny Drwinka”</i> .....	7
4.2.	Budowa geologiczna .....	7
4.3.	Warunki hydrogeologiczne .....	8
4.3.1.	Czwartorzędowy horyzont wodonośny .....	8
4.3.2.	Trzeciorzędowe piętro wodonośne.....	8
4.4.	Rzeźba terenu.....	9
4.5.	Przydatność terenów dla budownictwa.....	10
4.6.	Klimat.....	10
4.6.1.	<i>Cechy mikroklimatu i warunki aerosanitarne</i> .....	12
4.7.	Wody powierzchniowe .....	13
4.8.	Gleby .....	14
4.9.	Bioróżnorodność szaty roślinnej.....	15
4.10.	Synurbanizacja fauny.....	17
5.	Powiązania struktur przyrodniczych z terenami przyległymi .....	18
6.	Ochrona zasobów przyrody i krajobrazu .....	18
6.1.	Ochrona gleb .....	19
6.2.	Główny Zbiornik Wód Podziemnych Nr 451 (Subzbiornik Bogucice) .....	19
6.3.	Lokalny korytarz ekologiczny .....	19
6.4.	Okazy drzew proponowane do ochrony .....	20
6.5.	Ochrona walorów krajobrazowych „Parku Riecznego Drwinka” .....	20
7.	Diagnoza stanu jakości środowiska, źródeł zagrożeń i uciążliwości oraz możliwości ich ograniczenia.....	21
7.1.	Rzeźba terenu.....	21
7.2.	Zanieczyszczenia gleb .....	21
7.3.	Zanieczyszczenia powietrza.....	22
7.4.	Klimat akustyczny i pola elektromagnetyczne .....	22
7.5.	Wody powierzchniowe .....	23
7.6.	Zagrożenia dla środowiska.....	24
7.6.1.	Zagrożenia naturalne .....	24
7.6.2.	Zagrożenia antropogeniczne.....	25

7.7.	Wstępna prognoza dalszych zmian zachodzących w środowisku, które może powodować dotychczasowe użytkowanie i zagospodarowanie.....	26
8.	Ekofizjograficzne uwarunkowania użytkowania i zagospodarowania obszaru „Park Rieczny Drwinka”.....	27
8.1.	Funkcje terenów zielonych „Parku Riecznego Drwinka” .....	27
8.1.1.	Funkcje wodochronne i glebochronne.....	27
8.1.2.	Funkcje zdrowotne i mikroklimatyczne .....	28
8.1.3.	Funkcje społeczno-kulturowe, rekreacyjne i wypoczynkowe .....	29
8.2.	Przyrodnicze predyspozycje do kształtowania struktury funkcjonalno – przestrzennej .....	29
9.	Wnioski i propozycje do projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego ...	30
10.	Materiały źródłowe .....	32
	Akty prawne, publikacje i opracowania dokumentacyjne .....	32

## ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

- Rys.1. Położenie obszaru „Park Rieczny Drwinka”
- Rys.2. Położenie Krakowa na tle podziału fizycznogeograficznego Polski wg J. Kondrackiego (2002 r.)
- Rys.3. Mapa bonitacyjna gleb obszaru „Park Rieczny Drwinka”
- Rys.4. Mapa hałasu komunikacyjnego. Dzielnica XII. Pora dzienna, rok 2002
- Rys.5. Mapa hałasu komunikacyjnego. Dzielnica XII. Pora nocna, rok 2002
- Rys.6. Powiązania obszaru „Park Rieczny Drwinka” z terenami przyległymi. Skala 1:10 000

## Załącznik oddzielny:

Mapa ekofizjograficzna „Park Rieczny Drwinka” - Skala 1:2000

## FOTOGRAFIE :

- Fot.1 Źródło Drwinki, zanieczyszczone odpadami
- Fot.2 Wysypisko śmieci i płyt betonowych w źródłisku Drwinki
- Fot.3 Odpady w źródłisku Drwinki
- Fot.4 Sukcesja roślinności ruderalnej powyżej ul. Szpakowej
- Fot.5 Sukcesja roślinności ruderalnej na gruntach porolnych poniżej ul. Szpakowej
- Fot.6 Wypływ wody z kanału burzowego do Drwinki na wysokości ul. Szpakowej
- Fot.7 Naturalnie regulowane koryto Drwinki poniżej mostu na ul. Podlesie
- Fot.8 Obetonowane koryto Drwinki powyżej ul. Wielickiej
- Fot.9 Obetonowane koryto źródłiskowego odcinka potoku Basta
- Fot.10 Zasypany źródłiskowy odcinek cieku, dopływu potoku Basta
- Fot.11 Zadrzewienia nad Drwinką przy ul. Wielickiej
- Fot.12 Las łęgowy przy ul. Mokrej, nad potokiem Basta
- Fot.13 Łąka koszona w rejonie Osiedla Medyka
- Fot.14 Grab zwyczajny (*Carpinus betulus*) przy ul. Szpakowej 3. Pierścienica 365 cm
- Fot.15 Jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*) przy ul. Podlesie. Pierścienica 280 cm

## **1. Położenie obszaru objętego opracowaniem ekofizjograficznym - „Park Rieczny Drwinka”**

Opracowaniem ekofizjograficznym objęty jest obszar – „**Park Rieczny Drwinka**” położony w dzielnicy XI Wola Duchacka miasta Krakowa (część w dzielnicy XII Prokocim-Bieżanów).

Granice obszaru objętego miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego - „**Park Rieczny Drwinka**” określone zostały w załączniku graficznym do uchwały Nr VII/102/07 Rady Miasta Krakowa z dnia 28 lutego 2007 r. (Rys.1).

Opracowanie ekofizjograficzne sporządzone zostało w formie podstawowej na potrzeby projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

## **2. Podstawa prawna opracowania**

Opracowanie ekofizjograficzne sporządzone zostało zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz.U. Nr.155, poz.1298). W opracowaniu wzięto pod uwagę specyfikę środowiska przyrodniczego w ustalaniu funkcji, struktury i intensywności zagospodarowania przestrzennego, zapewnienie trwałości podstawowych procesów przyrodniczych i warunków odnawialności zasobów środowiska oraz eliminowanie lub ograniczenie zagrożeń i negatywnego oddziaływania na środowisko [1].

## **3. Problematyka badań terenowych i prac studialnych oraz ich analityczno-syntetyczne ujęcie opisowe i kartograficzne**

Przedmiotem prac studialnych ukierunkowanych na zasoby środowiska przyrodniczego był aktualny stan struktur przestrzennych przyrodniczych i antropogenicznych, procesy morfodynamiczne, urbanistyczne, diagnoza stanu jakości środowiska, powiązania strukturalne i biotyczne z obszarami sąsiednimi.

Zakres tematyczny i problemowy opracowania, dostosowany do uwarunkowań środowiskowych, wymagał wykonania badań i pomiarów terenowych dotyczących spadków (nachyleń) oraz wydzielenia terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Analizowane były dokumentacje geologiczno – inżynierskie, hydrogeologiczne, archiwalne materiały kartograficzne, planistyczne, inwentaryzacyjne, projektowe i studialne, programy

ochrony środowiska, plan gospodarki odpadami, raport o stanie środowiska, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

Studialne prace analityczne obejmowały źródłowe materiały kartograficzne: mapy topograficzne, klimatyczne, biogeograficzne, sozologiczne, glebowo-rolnicze, bonitacyjne, ewidencyjne, morfologiczne, geologiczne, hydrogeologiczne, hydrologiczne, zagrożenia powodziowego, zdjęcia lotnicze i mapy zagospodarowania przestrzennego, infrastruktury technicznej i komunikacyjne.

Ujawniły one wiele nieścisłości i błędów rzeczowych w opracowaniach dokumentacyjnych, które po weryfikacji zostały wyjaśnione i poprawione zgodnie ze stanem faktycznym w terenie.

Zebrane materiały źródłowe, wyniki pomiarów terenowych (spadków terenu), stanowiły podstawę dla przedstawienia diagnozy stanu i funkcjonowania środowiska przyrodniczego, uwarunkowań rozwoju różnych rodzajów użytkowania i form zagospodarowania terenów, które zawiera **„Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe”**.

Graficznym, przestrzennym odzwierciedleniem problematyki opracowania, dokumentującym zasoby środowiska, antropopresję i kierunki ekorozwoju jest **„Mapa ekofizjograficzna”**, w skali 1:2 000 [ME]. W powiązaniu z częścią opisową ilustruje ona przestrzenną zmienność komponentów środowiska przyrodniczego, przedstawia lokalizację obiektów stanowiących zagrożenie lub mogących pogorszyć stan środowiska oraz ekologiczne predyspozycje dla kształtowania struktur funkcjonalno-przestrzennych zachowujących zasady rozwoju zrównoważonego.

Problematyka opracowania zawiera ocenę przydatności wydzielonych terenów dla rozwoju różnych funkcji użytkowych w tym wypoczynkowych i rekreacyjnych, a także wnioski i zalecenia do działań kompensacyjnych, renaturalizacyjnych wzbogacających bioróżnorodność w krajobrazie, podnoszących jego stabilność i odporność na degradację.

Wskazane zostały tereny, których użytkowanie i zagospodarowanie z uwagi na cechy zasobów środowiska i ich rolę w strukturze przestrzennej, powinno być podporządkowane prawidłowemu funkcjonowaniu środowiska, zachowaniu różnorodności biologicznej, walorów krajobrazowych i równowagi przyrodniczej. Synteza opracowania zawiera wnioski do projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Uzupełnieniem mapy ekofizjograficznej są załączniki graficzne oraz fotografie powiązane z problematyką opracowania (Rys. 1-6 i Fot. 1-15).

Materiały źródłowe - unormowania prawne, literatura naukowa i opracowania dokumentacyjne wykorzystane w opracowaniu ekofizjograficznym zestawione zostały w rozdziale 10 [1-89].

## 4. Charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska przyrodniczego

### 4.1. Położenie Krakowa na tle podziału fizycznogeograficznego Polski wg J. Kondrackiego (2002), [37], (Rys.2).

**A. Północna część miasta**, na północ od linii: Mydlniki – Bronowice Małe (rondo) – ul. J. Conrada – ul. Opolska – ul. Lublańska – ul. gen. Bora-Komorowskiego – osiedle Bieńczyce – Huta im. T. Sendzimira.

Prowincja: 34. Wyżyny Polskie

Podprowincja: 341. Wyżyna Śląsko-Krakowska

Makroregion: 341.3. Wyżyna Krakowsko-Częstochowska

Mezoregiony: 341.32. Wyżyna Olkuska (Wyżyna Krakowska)

Region: 341.323. Wyżyna Ojcowska

Mezoregion: 341.33. Rów Krzeszowicki

Mezoregion: 341.34. Garb Tenczyński

Podprowincja: 342. Wyżyna Małopolska

Makroregion: 342.2. Niecka Nidziańska

Mezoregion: 342.23. Płaskowyż Proszowicki

### B. Centralna i południowa część miasta

Prowincja: 51. Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem

Podprowincja: 512. Północne Podkarpacie

Makroregion: 512.3. Brama Krakowska

Mezoregion: 512.31. Rów Skawiński

512.32. Obniżenie Cholerzyńskie

512.33. Pomost Krakowski

Makroregion: 512.4. Kotlina Sandomierska

Mezoregion: 512.41. Nizina Nadwiślańska

512.42. Pogórze Bocheńskie

(Wysoczyzna Wielicko-Gdowska)

#### **4.1.1. Położenie obszaru – „Park Rieczny Drwinka”**

Obszar – „Park Rieczny Drwinka” położony jest w południowej części miasta w makroregionie 512.4. Kotlina Sandomierska, mezoregion 512.42. Podgórze Bocheńskie (Wysoczyzna Wielicko-Gdowska) (Rys.2).

W podziale geomorfologicznym wg M. Tyczyńskiej leży on na Wysoczyźnie Krakowskiej w subregionie Pagór Łagiewnicki (Garb Łagiewnicki) [63].

#### **4.2. Budowa geologiczna**

Teren miasta Krakowa położony jest na pograniczu trzech jednostek tektonicznych: monokliny śląsko-krakowskiej, rowu przedkarpackiego (zapadliska przedgórskiego) i Karpat fliszowych. Monoklina śląsko-krakowska powstała na przełomie kredy i trzeciorzędu, zbudowana jest głównie z utworów mezozoicznych. Rów przedgórski w miocenie zajmowało morze. Ruchy górotwórcze orogenezy alpejskiej spowodowały nasunięcie płaszczowin na rów przedgórski i sfałdowanie w strefie brzeżnej osadów mioceńskich. Wraz z wypiętrzaniem Karpat podniesiona została monoklina śląsko-krakowska, a także południowa część zapadliska objęta fałdowaniem [40].

W czasie ruchów wypiętrzających i nasuwawczych powstały liczne dyslokacje i uskoki tektoniczne [56, 57, 59].

Obszar objęty opracowaniem ekofizjograficznym – **„Park Rieczny Drwinka”** położony jest w zapadlisku przedkarpackim, wypełnionym utworami morskiego miocenu, które w jego strefie brzeżnej przylegającej do czoła nasunięcia karpackiego są sfałdowane i przesunięte ku północy. Osady morza mioceńskiego to głównie ły, iłołupki, mułowce, piaski, piaskowce, anhydryty i gipsy. Utwory czwartorzędowe (żwiry, piaski, gliny, ły i pyły), leżą na powierzchni erozyjnej różnej genezy i wieku.

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi, są plejstoceńskie żwiry mieszane zawierające eratyki skał skandynawskich, piaski, gliny i ły. a także lessy, częściowo przemyte i redeponowane. Najmłodsze holocenne, zalegają w dolinie Drwinki i jej dopływów oraz budują stożek napływowy Drwinki powyżej ul. Wielickiej (piaski, gliny, namuły ilasto-pylaste).

Rozdzielenie stratygraficzne osadów czwartorzędowych i wyodrębnienie osadów z poszczególnych zlodowaceń, ze względu na ich erozyjne rozmycie i redepozycję w okresach interglacjalnych po holocen włącznie, wymaga badań paleontologicznych dla ustaleń stratygraficznych [23, 25, 28, 50, 51, 56, 57, 59].

Na terenach Parku Rzecznego Drwinka występują zróżnicowane warunki gruntowe: proste, złożone i skomplikowane. Przy określaniu warunków gruntowych wykorzystano także wyniki badań i pomiarów terenowych dotyczące obszarów zagrożonych erozją i denudacją (spadki terenu powyżej  $10^0$ ) oraz stoków o nachyleniu powyżej  $35^0$  zagrożonych ruchami masowymi [ME, 18, 23, 25, 32, 33, 39, 40, 41, 50, 51, 56, 57, 64, 78].

### **4.3. Warunki hydrogeologiczne**

#### **4.3.1. Czwartorzędowy horyzont wodonośny**

Użytkowym poziomem wodonośnym jest poziom czwartorzędowy związany z piaszczysto-żwirowymi osadami akumulacji wodnolodowcowej i rzecznej. Warstwa wodonośna poziomu czwartorzędowego wykazuje ciągłość w dolinie Drwinki i jej dopływów, natomiast na zboczach dolin cieków, gdzie większe miąższości i rozprzestrzenienie mają utwory gliniasto-ilaste wykazuje nieciągłość, miejscami zwierciadło wód gruntowych występuje w piaszczystych soczewkach wśród glin ilastych. W płaskodennych dolinach zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości, średnio 0,5 do 2 m ppt, ma charakter napięty na terenach gdzie od powierzchni warstwa wodonośna izolowana jest słabo przepuszczalnymi utworami ilastymi lub gliniastymi. W oknach hydrogeologicznych, gdzie warstwa wodonośna jest odkryta, zwierciadło wody gruntowej ma charakter swobodny (na wierzchowinach garbów międziodoliny).

W części wierzchowinowej warstwę wodonośną stanowią plejstoceńskie żwiry i piaski o zmiennej miąższości, przykryte glinami rzeczными, (przemyte gliny zwałowe), i glinami pylastymi (lessowymi). Zwierciadło wody występuje na głębokości od 2 do 5 m ppt.

Wody podziemne zasilane są przez infiltrację wód opadowych i roztopowych oraz przez dopływ podziemny (zasilanie gruntowe). Zwierciadło wykazuje wahania w zależności od opadów atmosferycznych. Spadek zwierciadła wód gruntowych pokrywa się z kierunkiem spadków terenu [39, 40, 41, 49]. Wzrost powierzchni terenów zabudowanych na obszarze zlewni zmniejsza infiltrację wód opadowych i jednocześnie wpływa na obniżenie zwierciadła wód podziemnych horyzontu czwartorzędowego.

#### **4.3.1. Trzeciorzędowe piętro wodonośne**

Najzasobniejszym zbiornikiem wód podziemnych w utworach trzeciorzędowych (mioceńskich) są piaski i piaskowce bogucickie występujące w obrębie warstw grabowieckich. Z tymi warstwami związane jest trzeciorzędowe piętro wodonośne



zakwalifikowane do Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) Nr 451 (Tr) – Subzbiornik Bogucice, [35, 41, 61].

Seria piasków bogucickich nie stanowi warstwy jednolitej lecz przewarstwiona jest szeregiem przerostów ilastych o miąższości od kilku centymetrów do paru metrów. W Bieżanowie trzeciorzędowe piętro wodonośne posiada dwa poziomy użytkowe. Górny poziom ujmowany studniami o głębokości 50-90 m, zwierciadło napięte, stabilizuje się na głębokości około 10 m ppt (ciśnienie subartezyjskie). Dolny poziom zalega w przedziale 90-200 m.

Zasilanie piętra trzeciorzędowego następuje bezpośrednio w oknach hydrogeologicznych i przez dopływ z poziomu czwartorzędowego. Stopień zawodnienia jest zmienny, o czym świadczą wydajności studzien od 1 m<sup>3</sup>/h do około 200 m<sup>3</sup>/h.

Cały obszar – „Park Rieczny Drwinka” położony jest w obrębie GZWP Nr 451 (Tr) – Subzbiornik Bogucice [35, 61].

#### 4.4. Rzeźba terenu

Park Rieczny Drwinka obejmuje tereny położone w dolinie potoku Drwinka i jego dopływu Basta. Doliny tych potoków wycięte zostały w osadach ilasto-piaszczystych Wysoczyzny Krakowskiej, którą budują sfałdowane utwory mioceńskie przykryte płaszczem osadów plejstoceńskich (nierozdzielonych). We wschodniej części Wysoczyzny Krakowskiej M. Tyczyńska wydziela Pagór Łagiewnicki (Garb Łagiewnicki) w którym wyerodowane zostały doliny Drwinki i Basty. Płaskodenne doliny o stokach stromych (spadek powyżej 10°) wykazują asymetryczność. Stoki północne są bardziej strome od południowych (prawobrzeżnych). Doliny płaskodenne potoków łączą się w jedną nieckowatą dolinę poniżej ul. Sadka. Dno doliny zajmuje równina stożka napływowego, formowanego w holocenie (powyżej ul. Wielickiej) [ME].

Powierzchnia wierzchowiny Pagóru Łagiewnickiego poza terenem objętym opracowaniem, na dziale wodnym osiąga maksymalną wysokość 273,7 m n.p.m. (w granicach opracowania 256,32 m n.p.m.), (Rys.6). Maksymalne deniwelacje terenu w granicach opracowania wynoszą 35-38 m. W rzeźbie terenu naturalnymi formami są skarpy teras nadzalewowych z okresu zlodowacenia środkowopolskiego i bałtyckiego. Skarpy te i stoki ze względu na nachylenie wynoszące ponad 35° podlegają przekształceniom przez ruchy masowe i erozję wód opadowych (zmywanie, splukiwanie, rozcinanie, spelzływanie i zsuwanie). Tereny osuwiskowe i zagrożone ruchami masowymi zaznaczone zostały na mapie ekofizjograficznej [ME]. Wierzchowina Garbu Łagiewnickiego nosi ślady terasy z okresu zlodowacenia południowopolskiego (krakowskiego), czego dowodem są żwiry

mieszane z głazami granitów skandynawskich (największy o obwodzie 495 cm i wysokości 141 cm znajduje się na podwórku szkolnym Gimnazjum Nr 31 przy ul. Spółdzielców) [23, 25, 34, 36, 48, 53, 63].

Rzeźba powierzchni ziemi zachowała naturalny charakter za wyjątkiem przekształceń związanych z budową dróg (ulic), regulacją koryt cieków i rolniczym użytkowaniem terenów [ME].

#### 4.5. Przydatność terenów dla budownictwa

Przydatność terenów dla budownictwa określono na podstawie analizy materiałów źródłowych dotyczących budowy geologicznej, tektoniki, warunków hydrogeologicznych, geomorfologii, wizji terenowych i określenia spadków terenu [ME, 21, 23, 25, 32, 33, 39, 40, 41, 50, 51, 56, 57, 64, 68, 81, 82, 78]. Wydzielono tereny:

- a. o skomplikowanych warunkach gruntowych - tereny osuwiskowe i obszary skarp o nachyleniu stoku powyżej  $35^{\circ}$ , zagrożone ruchami masowymi (zsuwaniem, odpadaniem i obrywaniem), z zakazem realizacji zabudowy kubaturowej oraz inwestycji mogących naruszyć strukturę gruntu powodując jego osuwanie.
- b. o złożonych warunkach gruntowych (utrudniających budownictwo) – pozostały obszar objęty planem, w obrębie którego przy realizacji inwestycji kubaturowych nakłada się obowiązek ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów, zgodnie z przepisami odrębnymi.

#### 4.6. Klimat

Klimat lokalny miasta Krakowa uwarunkowany jest położeniem geograficznym, zróżnicowaniem rzeźby terenu, zagospodarowaniem i zmianami cyrkulacji atmosferycznej w ciągu roku.

Duża zmienność i różnorodność stanów pogody związana jest z napływem różnorodnych mas powietrza, głównie polarno-morskiego w zimie, powodującego odwilże i opady, a w lecie ochłodzenia, opady i burze, oraz w mniejszym stopniu, ciepłego powietrza zwrotnikowo-morskiego lub kontynentalnego, a także chłodnego i suchego powietrza arktycznego. Charakterystyczną cechą klimatu miasta Krakowa jest częsta zmiana pogody związana z frontami atmosferycznymi [65].

Charakterystyczne cechy klimatu Krakowa [44, 65, 71]:

- średnia temperatura roczna 8,5°C;
- średnia temperatura w styczniu -2,5°C;

- średnia temperatura w lipcu 18,5°C;
- długość okresu wegetacyjnego 220 dni;
- stuletnia średnia suma opadów atmosferycznych 665 mm;
- największe sumy miesięczne opadów przypadają na lipiec (ok. 100 mm),  
a najmniejsze na styczeń lub luty (ok. 29 mm);
- średnia liczba dni w roku z opadem 170;
- najczęściej dni z opadem przypada na czerwiec i lipiec (ok. 15),  
a najmniej na wrzesień i październik (ok. 11);
- dni z burzą (najwięcej w ciągu lata) 30;
- liczba dni z pokrywą śnieżną (pomiędzy  
pierwszą dekadą grudnia a trzecią dekadą marca) 65;
- okresy ciszy w ciągu roku 30%;
- przeważającym kierunkiem wiatrów jest zachodni,  
północno-wschodni i wschodni;
- najczęściej dni z wiatrem silnym (powyżej 10 m/s) występuje  
w miesiącach zimowych (w ciągu roku jest ich nieraz ponad 20);
- liczba dni pochmurnych w ciągu roku 160;
- liczba dni bezchmurnych w ciągu roku 37.

Położenie miasta Krakowa w dolinie Wisły, a więc we wklęsłej formie terenowej warunkuje pewne cechy jego klimatu, do których można zaliczyć tworzenie się zastoisk zimnego powietrza i częste inwersje temperatury, większą liczbę dni z przymrozkiem i mrozem, większą liczbę cisz atmosferycznych i słabych wiatrów, zwiększoną liczbę dni z mgłą itp. Zlokalizowanie w tych warunkach miasta sprawia, że niektóre z tych naturalnych cech klimatu zostają spotęgowane, inne natomiast ulegają znacznemu osłabieniu.

Na stosunki anemologiczne ma istotny wpływ rzeźba terenu. W dolinach o kierunku wschód-zachód oraz w miejscach dostępnych dla wiatrów ze wszystkich kierunków przeważają wiatry zachodnie i wschodnie a w kierunku do nich poprzecznym – wiatry z północnego-wschodu.

Niekorzystne są również okresy ciszy, ponieważ występuje wtedy spływ zimnego powietrza ze stoków i inwersja termiczna połączona z dużym zamgleniem i koncentracją zanieczyszczeń powietrza (smog). W otoczeniu Krakowa przeważają wiatry na osi wschód-zachód. Na terenie miasta, zwłaszcza w jego środkowej i zachodniej części, na skutek konfiguracji miejskiej zabudowy kierunki te ulegają odchyleniu. W zachodniej części miasta obok wiatrów wiejących z zachodu stosunkowo duży udział przypada na

wiatry północno-wschodnie. W centralnych obszarach miasta dominuje wiatr zachodnio-południowo-zachodni, natomiast udział wiatrów wschodnich w porównaniu z obszarami peryferyjnymi jest kilkakrotnie mniejszy. We wschodnich obszarach miasta następuje powrót do przewagi wiatrów na osi wschód-zachód.

Należy jednak zaznaczyć, że każda ulica w zależności od swego usytuowania w stosunku do ruchu powietrza wynikającego z danej sytuacji meteorologicznej, ma swój własny wiatr.

Największe średnie prędkości wykazują wiatry wiejące z kierunków odznaczających się największą częstotliwością. Są to najczęściej kierunki: zachodni, wschodni i północno-wschodni. Zaznacza się jednak spadek prędkości wiatru w obszarze śródmiejskim, spowodowany gęstą zabudową i wzrost prędkości wiatru w obszarach peryferyjnych.

Stwierdzono występowanie tzw. miejskiej wyspy ciepła, co oznacza podwyższenie o 1-2 °C temperatury w obszarach najgęściej zabudowanych i tam, gdzie przeważają węglowe paleniska domowe powodujące także niską emisję zanieczyszczeń. Również specyficzny układ osiedli (blokowisk) wymusza zmiany cyrkulacji i turbulencji powietrza oraz lokalne zmiany kierunków i szybkości wiatrów. Usytuowanie miasta Krakowa w inwersyjnej, zasłoniętej od strony przeważających wiatrów zachodnich Garbem Tenczyńskim i Wyżyną Krakowską, dolinie Wisły powoduje, że istnieje tutaj, szczególnie w czasie wyżowych sytuacji pogodowych, bardzo słaba wymiana powietrza pomiędzy miastem a otoczeniem. Dlatego bardzo istotnym problemem jest utrzymanie systemu tzw. korytarzy wentylacyjnych w postaci pasm zieleni i terenów otwartych wewnątrz miasta [70].

A. Woś w regionalizacji klimatycznej Polski lokalizuje Kraków w XXVI regionie Śląsko-Krakowskim [65].

Region ten wyróżnia się największą liczbą dni z pogodą bardzo ciepłą z opadami, których jest 34. Wszystkich dni z opadem w czasie pogody cieplej jest 121. Łączna liczba dni z pogodą ciepłą, (minimalna i maksymalna temperatura powyżej 0°C), wynosi 251,8 dni. Dni z pogodą przymrozkową notuje się 78,3, a z pogodą mroźną (dobowa minimalna i maksymalna poniżej lub równa 0°C) jest 34,9 dni [65]

Na obszarze miasta Krakowa w zależności od rzeźby terenu, gleb, roślinności, ekspozycji, kierunków wiatru i stopnia antropopresji występuje zróżnicowanie elementów meteorologicznych, które determinują zróżnicowanie mikro- i topo-klimatyczne [23].

#### **4.6.1. Cechy mikroklimatu i warunki aerosanitarne**

Położenie „Parku Rzecznego Drwinka” na stokach Pagóra Łagiewnickiego, zróżnicowana rzeźba, spadki i pokrycie roślinnością są podstawowymi czynnikami

warunkującymi zróżnicowanie topoklimatyczne (rozkład temperatur, czas usłonecznienia, bilans cieplny, wilgotność powietrza, wiatr, jego prędkość i kierunek).

Mikroklimat „Parku Rzecznego Drwinka” na tle klimatu lokalnego Krakowa cechuje:

- większa liczba dni pogodnych,
- mniejsza suma rocznych opadów,
- mniejsza liczba dni z pokrywą śnieżną,
- mniejsze parowanie z powierzchni,
- większa wilgotność powietrza,
- większa retencja gruntowa opadów,
- zmniejszenie prędkości wiatrów zachodnich, wzrost udziału wiatrów słabych,
- mniejsze odchylenie kierunku wiatru południowego od kierunku pierwotnego.

Teren niezabudowany z roślinnością naturalną, o spadku dna doliny wynoszącym na długości 1600 m, 38 m (2,3°), wpływa korzystnie na warunki aerosanitarne na obszarach przyległych.

Dolina stanowi korytarz wentylacyjny między terenami zabudowanymi (Rys.6). Wiatry głównie południowe, południowo-zachodnie i wschodnie poprawiają stan czystości powietrza (przewietrzają i dotleniają), zapobiegają tworzeniu się zastoisk smogowych i inwersji temperatury powietrza, co predysponuje ten teren do pełnienia funkcji wypoczynkowo-zdrowotnych i rekreacyjnych.

Zróżnicowania topoklimatyczne uwarunkowane są ekspozycją zboczy doliny Drwinki i Basty. Korzystniejsze warunki termiczne i czasu usłonecznienia mają stoki o ekspozycji południowej. Mniej korzystne warunki aerosanitarne występują w dolnej części doliny Drwinki przegrodzonej wysokim nasypem ul. Wielickiej, co sprzyja powstawaniu zastoisk smogowych i inwersji temperatury w okresach bezwietrznych (okresy ciszy). W czasie wiatrów z kierunków zachodnich i południowo-zachodnich doliny Drwinki i Basty pełnią funkcję lokalnego okresowego korytarza aerosanitarnego (przewietrzającego), (Rys.6).

#### **4.7. Wody powierzchniowe**

Obszar projektowanego parku rzecznoego położony jest w zlewni III rzędu Potoku Drwinka, dopływu Serafy, prawobrzeżnego dopływu Wisły [39]. Zlewnia Drwinki obejmuje górny jej bieg wraz z największym dopływem którym jest potok Basta [ME], (Rys.6).

Dział wodny, topograficzny, nie pokrywa się z granicą obszaru zlewni antropogenicznej. Wody opadowe na terenach zabudowanych ujmowane są systemem kanalizacji deszczowej i odprowadzane do koryta Drwinki i Basty. Koryta tych cieków na

pewnych odcinkach były prostowane i pogłębione, a także obudowane płytami betonowymi (koryto betonowe, brzegi z płyt ażurowych), co powoduje szybki spływ wód opadowych i roztopowych, wezbrania powodziowe (wystąpienia z brzegów), ograniczenie infiltracji wód opadowych do gruntu, zmniejszenie zasilania cieków powierzchniowych, a w konsekwencji zmniejszenie przepływów, zaniku źródeł lub zmniejszenie ich wydajności. Zabudowa zlewni zaburzyła naturalny reżim cieków, retencję gruntową, parowanie z powierzchni i skrócenie odcinków źródłowych cieków, na co wskazuje porównanie długości cieków na mapie topograficznej (Rys.6) z ich długością (stałe przepływy) na mapie ekofizjograficznej [ME], (Fot.6, 7, 8, 9 i 10), [26, 28, 39, 73].

Źródłisko Drwinki (młaka, wysięki i źródła rumoszowe) położone jest w bliskim sąsiedztwie ul. Nowosądeckiej. Ocembrowane jest źródło zwietrzelinowe, którego wydajność w ostatnich latach wydatnie się zmniejszyła (informacje od właścicieli ogródków działkowych). Złe warunki sanitarne na terenie źródłiska (wysypisko śmieci i odpadów), degradują jakość wody źródłiska, dającego początek Drwince (Fot.1, 2 i 3).

Utrzymanie terenów niezabudowanych na terenie parku rzecznoego, naturalna sukcesja roślinności na gruntach porolnych wpłynie korzystnie na warunki gruntowo wodne i przepływy w ciekach powierzchniowych [43].

#### **4.8. Gleby**

Budowa geologiczna, rzeźba terenu, warunki glebowo-wodne, roślinność, mikroklimat i działalność gospodarcza człowieka warunkują genetyczne zróżnicowanie gleb. Typologia gleb oparta została na systematyce gleb Polski, na mapie glebowo-rolniczej i ewidencyjnej [52, 82, 83, 85], (Rys.3). Wykorzystano także sondy glebowe (S-1, S-2, S-3 i S-4), [ME].

Na przeważającym obszarze (około 95% powierzchni) występują gleby brunatne wylugowane i brunatne kwaśne (Bw) wytworzone na piaskach gliniastych lekkich (pgl), piaskach słabogliniastych (ps), piaskach luźnych (pl), glinach lekkich (gl) i na glinach ciężkich (gc), (patrz Rys.3). Powierzchnie tych gleb stanowiły użytki rolne (grunty orne), w ostatnich latach odłogowane, na które wkracza naturalna sukcesja roślinności ruderalnej (Fot.4 i 5). Gleby brunatne ze względu na grubą frakcję piasków są przepuszczalne, dobrze nawietrzane, ale jednocześnie ulegające łatwo ługowaniu, co wpływa na obniżenie zasobności w składniki mineralne. Zaliczane są w większości do kompleksu żytniego słabego (6) i żytnio-łubinowego (7). Mniejsze powierzchnie zajmują gleby brunatne zaliczone do kompleksu żytniego dobrego (5).

Użytki zielone na glebach murszowych mineralnych i murszowatych (M), w oznaczeniach kompleksów rolniczej przydatności gleb zaliczone są do użytków zielonych średnich (2z), zaś gleby brunatne wytworzone na piaskach gliniastych lekkich (pgl) i piaskach słabogliniastych (ps) stanowią użytki zielone słabe i bardzo słabe (3zBw), (Rys.3). Pod względem bonitacyjnym gleby klasy IV zajmują kilka procent ogólnej powierzchni użytków rolnych, przeważają gleby klasy V (Rys.3).

#### 4.9. Bioróżnorodność szaty roślinnej

Biocenozy na terenie projektowanego parku są częściowo pozostałością naturalnych i półnaturalnych ekosystemów oraz agroekosystemów (aktualnie rolniczo nieużytkowanych), które razem tworzą zróżnicowany gatunkowo i ekosystemowo układ ekologiczny.

Zróżnicowane ukształtowanie powierzchni, gleb, stosunków wodnych i warunków topoklimatycznych tworzy odpowiednie warunki przyrodnicze dla wzbogacenia bioróżnorodności.

Obecny stan szaty roślinnej w dużym stopniu ukształtowany jest przez wpływy antropogeniczne, które dotyczyły użytkowania gruntów i przekształcania stosunków wodnych (Fot.1-15). Doliny cieków odznaczają się dużymi walorami naturalnej i półnaturalnej roślinności (zadrzewienia, lasy, łąki i odłogi) [ME].

Na mapie ekofizjograficznej wydzielono podstawowe formacje zieleni na podstawie inwentaryzacji przyrodniczej i materiałów źródłowych [21, 29, 30, 66, 67, 71, 74, 75, 80, 86, 87, 88].

##### • Ls – Tereny leśne

Zachowane większe fragmenty lasów łęgowych występują w dolinie potoku Basta. Drzewostan buduje olcha czarna (*Alnus glutinosa*), olcha szara (*Alnus incana*), jesion (*Fraxinus excelsior*), wierzba biała (*salix alba*), dąb szypułkowy (*Quercus robur*), brzoza brodawkowata (*Betula pendula*) i klon (*Acer platanoides*). W podszyciu dominuje głóg, bez czarny i jeżyny (Fot.12).

##### • Lz – Zadrzewienia i zakrzewienia

Zwarte płyty zadrzewień wzdłuż potoków Drwinki i Basty stanowią fragmenty naturalnych siedlisk łęgowych i grądowych. Drzewostan składa się z olchy, topoli, wierzby, brzozy, dębu, robinii, jabłoni, jesionu, klonu i wiązu. Wśród krzewów do pospolitych należą: bez czarny, głóg, kalina, porzeczka, róża dzika i jeżyna (Fot.11).

- **Łąki (Ł)**

Na łąkach koszonych dominuje koniczyna łąkowa (*Frifolium pratense*), babka lancetowa (*plantago lanceolata*), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*) i grzebienica pospolita (*Cynosurus cristatus*), (Fot.13).

- **Zbiorowiska roślinności ruderalnej terenów porolnych (R)**

Grunty odłogowane zajmują suche murawy piaskowe (*Sedo-Scleranthetea*) oraz ciepłolubne kserotermiczne zbiorowiska okrajkowe (*Trifolio-Geranietea*). Rośnie tu rzadki już goździk kropkowy, wilczomlecz, sosnka, jastrzębiec kosmatek, pylenieć pospolity, macierzanka piaskowa i rozchodnik olbrzymi. Przykładem sukcesji wtórnej są młode drzewa: dęby, brzozy, topole, robinii akacjowej i wierzby (Fot.4 i 5).

- **Zieleń ogródków działkowych**

Duże arealy w dolinie Drwinki zajmują ogródki działkowe (niektóre zaniedbane), z drzewami owocowymi, głównie orzecha, jabłoni, wiśni, czereśni. Rosną w nich także modrzew, sosna, wierzba, robinia akacjowa, krzewy, warzywa i kwiaty.

- **Zieleń urządzona terenów zainwestowanych, ogrodów i zieleń przyuliczna**

Zieleń urządzona ze względu na użytkowanie dzieli się na dostępną do ogólnego użytkowania (aleje, ciągi spacerowe, promenady, zieleńce, skwery) i wyłączoną z publicznego użytkowania na terenach prywatnych (ogrody przydomowe, klomby, żywopłoty, itp.).

Na terenach zabudowanych (zainwestowanych), a także na gruntach odłogowanych rozwija się roślinność synantropijna dwojakiego rodzaju: jako roślinność senegalna, wysiewana z roślinami uprawnymi w ogrodach, oraz jako roślinność ruderalna. Rozwija się ona samorzutnie na gruntach odłogowanych, towarzyszy liniom komunikacyjnym, osiedlom mieszkaniowym i zabudowaniom.

Rośliny synantropijne stanowią jedno z początkowych ogniw w procesie sukcesji do trwałych zbiorowisk potencjalnych. Są roślinnością glebotwórczą, ich skład gatunkowy ulega stałym przekształceniom wraz z polepszaniem się warunków glebowych. Mają znaczenie biocenotyczne, stanowią bazę pokarmową dla zimującego ptactwa [ME].

Zróznicowanie siedlisk przyrodniczych naturalnych, półnaturalnych i antropogenicznych określa zróznicowanie szaty roślinnej i bioróżnorodności. Bioróżnorodność szaty roślinnej a pośrednio fauny warunkuje ekologiczną stabilność ekosystemów, czyli trwanie w stanie niezmienionym i posiadających zdolność powrotu do poprzedniego stanu.



Niski poziom antropogenicznego odkształcenia roślinności gwarantuje trwałość równowagi przyrodniczej na terenie projektowanego parku rzecznego.

#### 4.10. Synurbanizacja fauny

Na peryferiach miasta, gdzie położone są rejony objęte projektem miejscowego planu występują przedstawiciele fauny typowej dla terenów wiejskich i podstawowych ekosystemów naturalnych, seminaturalnych i agrarnych. Widoczne są na tych terenach duże ssaki: łasica, kret, jeż, zając, lis, sarna i dzik.

Avifauna, reprezentowana jest m.in. przez kuropatwy (*Perdix perdix*), przepiórki (*Coturnix coturnix*), bażanta (*Phasianus colchicus*), skowronka polnego (*Alauda arvensis*), pokrzewki cierniówki (*Sylvia communis*), gąsiorka (*Lanius collurio*) i trznadla (*Emberiza citrinella*). Nad Drwinką żyje dzięcioł zielony, sowa uszata, pokrzewka czarnołbista (*Sylvia atricapilla*), kos (*Turdus merula*), muchołówka szara, pliszka siwa, gołąb grzywacz, kwiczoł, sikory modra i bogatka oraz kopciuszek. Na tym terenie około 30 gatunków ptaków odbywa swoje lęgi [31, 86].

Projektowany „Park Rieczny Drwinka” nie posiada pełnej inwentaryzacji przyrodniczej flory i fauny.

Urbanizacja ma szczególny wpływ na faunę miasta. Przyczyną jest zmiana warunków siedliskowych. W procesie degradacji wiele gatunków ulega eliminacji ze środowiska co zmniejsza różnorodność biologiczną. Przebieg ubywania gatunków jest nierównomierny i ma charakter gradientowy, zwiększający się od peryferii do centrum miasta. Eliminacja jednych gatunków jest jednoznaczna ze wzrostem tych populacji, które zaadaptowały się do zmienionych warunków. Proces ten będzie się nasilać wraz z urbanizacją dzielnic peryferyjnych. Adaptacja do warunków miejskich prowadzi do tworzenia się specyficznych populacji miejskich, umożliwiających im egzystencję i rozród w obszarach zurbanizowanych [31].

## 5. Powiązania struktur przyrodniczych z terenami przyległymi

Struktury przyrodnicze abiotyczne i biotyczne terenów objętych opracowaniem stanowią fragmenty większych obszarowo jednostek geologicznych, tektonicznych, geomorfologicznych, hydrologicznych, klimatycznych, fitogeograficznych i zoogeograficznych. Zróżnicowanie struktur abiotycznych wywiera wpływ na różnorodność biologiczną, zróżnicowanie ekosystemów i ekotopów.

Zlewnia górnego biegu Drwinki wraz z jej dopływem Bastą stanowi obszar migracyjny lokalnego korytarza ekologicznego, którego łączniki – sięgacze ekologiczne tworzą sieć powiązań tranzytowych z terenami przyległymi (obszar bezpośrednich powiązań abiotycznych i biotycznych). Doliny cieków stanowią główne trasy migracji zwierząt i roślin, które zakłócają bariery ekologiczne (drogi, zwarta zabudowa, ogrodzenia, przepusty i betonowe koryta cieków), (Rys.6), [ME].

## 6. Ochrona zasobów przyrody i krajobrazu

Zasoby przyrodnicze i walory krajobrazowe projektowanego Parku Rzecznego Drwinka, których charakterystykę przedstawiono w rozdziale 4, objęte są ochroną z mocy art.101 ustawy – „**Prawo ochrony środowiska**” oraz ustawy „**o ochronie przyrody**” (art.2, art. 78, art. 117 i art.121), [8, 11].

Ochrona przyrody, w rozumieniu ustawy polega na zachowaniu, zrównoważonym użytkowaniu oraz odnawianiu zasobów, tworów i składników przyrody: dziko występujących roślin, zwierząt i grzybów objętych ochroną gatunkową, zwierząt prowadzących wędrowny tryb życia, siedlisk przyrodniczych, siedlisk zagrożonych wyginięciem, rzadkich i chronionych gatunków roślin i zwierząt i grzybów, tworów przyrody żywej i nieożywionej oraz kopalnych szczątków roślin i zwierząt, krajobrazu, zieleni w miastach i wsiach oraz zadrzewień.

Celem ochrony przyrody jest m.in. utrzymanie procesów ekologicznych i stabilności ekosystemów, zachowanie różnorodności biologicznej, ochrona walorów krajobrazowych, zieleni w miastach i wsiach oraz zadrzewień [8].

## **6.1. Ochrona gleb**

Zasady ochrony gruntów rolnych i leśnych reguluje ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 3 lutego 1995 r. (Dz.U. Nr 16, poz.78 z późn. zm.) [4, 5, 6].

Ochrona gruntów rolnych polega na ograniczaniu przeznaczania ich na cele nierolnicze, zapobieganiu procesom degradacji i dewastacji gruntów rolnych oraz szkodom w produkcji rolniczej, powstającym wskutek działalności nierolniczej, rekultywacji i zagospodarowaniu gruntów na cele rolnicze, zachowaniu torfowisk i oczek wodnych jako naturalnych zbiorników wodnych.

Użytki rolne klas I-III pochodzenia mineralnego, które w świetle w/w ustawy podlegają szczególnej ochronie, jeżeli ich zwarty obszar projektowany do przeznaczenia na cele nierolnicze przekracza 0,5 ha, wymaga zgody Ministra Rolnictwa. Natomiast przeznaczenie na cele nierolnicze i nieleśne użytków rolnych klasy IV, jeżeli ich zwarty obszar przekracza 1 ha, a także użytków rolnych klas V-VI pochodzenia organicznego (torfowe i murszowe), torfowisk i oczek wodnych, a także lasów ochronnych i pozostałych gruntów leśnych – wymaga zgody Wojewody [5, 6].

Na obszarze objętym planem nie występują gleby torfowe i murszowe pochodzenia organicznego (Rys.3).

## **6.2. Główny Zbiornik Wód Podziemnych Nr 451 (Subzbiornik Bogucice)**

Cały obszar „Parku Rzecznego Drwinka” położony jest w granicach GZWP Nr 451 Subzbiornika Bogucice (Tr) – planowanego obszaru ochrony (dawne tereny ONO i OWO) [35, 61, 76].

## **6.3. Lokalny korytarz ekologiczny**

Korytarz ekologiczny stanowi obszar umożliwiający migrację roślin i zwierząt lub grzybów [8]. W prawnej definicji nie precyzuje się szerokości korytarza ekologicznego.

Dolina Drwinki wraz z jej dopływem Bastą stanowi w odniesieniu do terenów przyległych do Pogórza Wielickiego lokalny korytarz ekologiczny, który posiada odgałęzienia dolinne pełniące funkcję łączników i sięgaczy lokalnego korytarza ekologicznego.

Barierami ekologicznymi w ciągach migracyjnych są drogi i tereny o zwartej zabudowie (Rys.3), [ME].

#### 6.4. Okazy drzew proponowane do ochrony

(1) **Grab pospolity** (*Carpinus betulus*) przy ul. Szpakowej Nr 3. Pierścienica 365 cm, wysokość około 20 m, dz. nr 313/14 rosnący w bezpośrednim sąsiedztwie granicy opracowania (Fot.14), [71, 89].

(2) **Jesion wyniosły** (*Fraxinus excelsior*) przy moście na Drwince, ul. Podlesie. Pierścienica 280 cm, wysokość około 20 m, dz. nr 25/10 (Fot.15).

Nad Drwinką występuje kruszyna pospolita (*Frangula alnus*), krzew objęty ochroną częściową [89].

#### 6.5. Ochrona walorów krajobrazowych „Parku Rzecznego Drwinka”

„Park Rieczny Drwinka” znajduje się w strefie kształtowania systemu przyrodniczego miasta, w obrębie której sposób zagospodarowania podporządkowany jest ochronie wartości i zasobów przyrodniczych. W parku rzeczonym chronione będą zasoby przyrodnicze i walory krajobrazowe przez wyłączenie ich z zabudowy, z dopuszczeniem zabudowy służącej rekreacji i wypoczynkowi.

Ochronę istniejących wartości przyrodniczych i krajobrazowych winien zapewnić miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego zachowując tereny otwarte niezabudowane tworzące system przyrodniczy miasta.

Ochrona i kształtowanie krajobrazu wymaga zachowania punktów i ciągów widokowych wzdłuż dolin cieków oraz zachowania płaszczyzn ekspozycyjnych [21, 71, 74].

Należy dążyć do zachowania naturalnych kształtów koryt cieków w parku rzeczonym i poprawy stanu czystości wód. Zachowanie cennych ekosystemów naturalnych siedlisk łągowych, grądowych i łąkowych, wzbogacanie bioróżnorodności przez wprowadzenie zieleni urządzonej wymaga przeciwdziałania procesowi osuszania terenów i obniżania zwierciadła wód gruntowych poprzez zachowanie otwartych terenów niezabudowanych [43, 74, 75].

## **7. Diagnoza stanu jakości środowiska, źródeł zagrożeń i uciążliwości oraz możliwości ich ograniczenia**

### **7.1. Rzeźba terenu**

Rzeźba powierzchni ziemi zachowała naturalny charakter. Niewielkie antropogeniczne przekształcenia dotyczą regulacji koryta cieków i budowy rowów melioracyjnych oraz kształtowania niwelety terenu pod zabudowę. Rzeźba terenu wraz z zachowanymi w tym rejonie ekosystemami naturalnymi (lasy i zadrzewienia), półnaturalnymi (łąki trwałe) oraz roślinnością synantropijną (ruderalną) tworzy geokompleks o najwyższych walorach przyrodniczych, zdrowotnych i rekreacyjnych [ME].

Elementami antropogenicznymi są drogi, wąwozy, skarpy, nasypy i rowy melioracyjne. W czasie wizji terenowych w sierpniu i wrześniu 2007 r. stwierdzono świeże przekształcenia powierzchni ziemi (nasyp z wyrównaniem powierzchni) na dz. nr 32/2.

Naturalne komponenty środowiska wskazują na mały stopień antropogenicznego odkształcenia krajobrazu. Determinują jego stabilność i jakość. Jakość zasobów przyrodniczych środowiska określana potencjałem i pojemnością ekosystemów warunkuje homeostazę, czyli samoregulację w funkcjonowaniu środowiska biotycznego i stymuluje rozwój procesów naturalnych [45].

### **7.2. Zanieczyszczenia gleb**

Gleby terenów zielonych (w tym także odłogowanych) zanieczyszczane są pośrednio przez emitowane do atmosfery związki siarki (SO<sub>2</sub>), tlenki azotu i dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), które powodują zakwaszenie gleb. Główne zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi (kadm, ołów, cynk, nikiel i miedź), występują wzdłuż ulic o dużym natężeniu ruchu: Wielickiej, Facimiech, Podlesie, Błotna, Sporna, Szpakowa i Podedworze.

Gleby zanieczyszczane są także przez odcieki pochodzące ze spływu wód opadowych z terenów zabudowanych (wody deszczowe, wody pochodzące z odwodnienia powierzchni utwardzonych), a także odcieki z dzikich wysypisk śmieci oraz ze składu odpadów bytowych (żłom, śmieci, drewno, tworzywa sztuczne) na posesji położonej na dz. nr 18/11.

### 7.3. Zanieczyszczenia powietrza

Głównymi źródłami emisji zanieczyszczeń do powietrza w Krakowie są: zakłady przemysłowe, przedsiębiorstwa energetyki ciepłej, transport (środki komunikacji), kotłownie lokalne i paleniska indywidualne. Przemysł nadal dominuje, lecz z roku na rok ustępuje miejsca energetyce i emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych [38].

Roczna ocena jakości powietrza w przyjętych klasach zależy od poziomu stężeń zanieczyszczeń występujących na obszarze strefy zaliczonej do określonej klasy (A, B, C). Podstawę zaliczenia strefy do określonej klasy stanowią wyniki uzyskane na obszarach o najwyższych poziomach stężeń danego zanieczyszczenia w strefie.

Poziom stężeń w klasach:

A — nie przekraczający wartości dopuszczalnej,

B — powyżej wartości dopuszczalnej, lecz nie przekraczający wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji,

C — powyżej wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji [54].

Wynikowe klasy jakości powietrza w granicach miasta Krakowa dla kryterium ochrony zdrowia:

Zanieczyszczenia	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>	Klasa ogólna
klasa	A	C	C	A	A	A	A	C

W klasyfikacji uwzględniającej kryteria ustanowione dla ochrony roślin miasto Kraków mieści się w klasie A.

Największym zagrożeniem jakości powietrza jest emisja zanieczyszczeń komunikacyjnych. Przeprowadzona w roku 2000 inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych wykazała że udział jej w całkowitej emisji tlenku węgla wynosi około 50%, a tlenków azotu ponad 15%. Wykazuje ona tendencję rosnącą wraz ze wzrostem natężenia ruchu, co stwarza zagrożenie nie spełnienia części standardów wyznaczonych normami Unii Europejskiej (dla pyłu zawieszonego, tlenków azotu i niektórych związków organicznych) [54].

### 7.4. Klimat akustyczny i pola elektromagnetyczne

Zagrożeniem dla zasobów środowiska przyrodniczego dolnej części Parku „Drwinka” w rejonie ul. Wielickiej i mieszkańców sąsiednich osiedli jest hałas

komunikacyjny. Dopuszczalne poziomy hałasu (dB) określone zostały w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. (Dz.U.2007, Nr 120, poz.826) [20].

Dla terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, zabudowy zagrodowej, terenów mieszkaniowo – usługowych i rekreacyjno - wypoczynkowych dopuszczalny poziom hałasu (dB) drogowego wynosi 60 dB w porze dziennej i 50 dB w porze nocnej [20].

**Mapa akustyczna Krakowa** (2002 r.) wykazuje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w porze dziennej i nocnej na ulicy Wielickiej. Izolinia zasięgu przekroczeń poziom hałasu w porze dziennej (60 db) obejmuje obszar wzdłuż ulicy o szerokości 40 m od krawędzi drogi. Natomiast w porze nocnej przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu (50dB) sięga 125 m od krawędzi drogi.

Poprawę klimatu akustycznego w rejonie ulicy Wielickiej mogą zapewnić ekrany akustyczne [ME] (Rys.4 i Rys.5).

Przez obszar objęty projektem MPZP przebiega linia elektroenergetyczna o napięciu znamionowym 110 kV, ze strefą techniczną o szerokości 40 m. Emisja pól elektromagnetycznych mieści się w granicach strefy technicznej. W strefie tej nie mogą być zlokalizowane obiekty kubaturowe.

## 7.5. Wody powierzchniowe

Potok Drwinka wraz z dopływem prawobrzeżnym Basta nie jest objęty monitoringiem Inspektoratu Ochrony Środowiska. Stanem sanitarnym dorzecza Drwinki, jakością wody i rewitalizacją cieką zajmują się członkowie Koła Ekologiczno-Krajoznawczego przy Gimnazjum Nr 31 w Krakowie pod kierunkiem nauczyciela geografii Lidii Bączek od roku 1995.

Jako pierwsi zlokalizowali źródła zanieczyszczeń wody w cieką, opracowali mapę dzikich wysypisk i przeprowadzili badania fizyko-chemiczne wody potwierdzające wysoki poziom zanieczyszczeń (wody pozaklasowe).

Badania jakości wody w Drwince prowadzili w latach 2003-2004 studenci Akademii Rolniczej w Krakowie. Wyniki badań terenowych i laboratoryjnych były przedmiotem dwu prac magisterskich. Wyniki badań wykazały, że Drwinka prowadzi wody pozaklasowe.

Zanieczyszczenia wody z cieków powierzchniowych przez infiltrację przedostają się do wód podziemnych, pogarszając ich jakość.

Prawdopodobnymi źródłami zanieczyszczenia Drwinki są nieszczelne szamba zlokalizowane w nie skanalizowanej części zlewni potoku. Wskazują na to znaczne stężenia azotu amonowego, azotynów i fosforanów. Składniki te występują w całym cieką

objętym badaniami w ilościach przekraczających wartości dopuszczalne dla III klasy jakości wód powierzchniowych. Niestety ze względu na zabudowę, wskazanie rzeczywistych źródeł zanieczyszczeń nie było możliwe (aczkolwiek kolejnym etapem pracy będzie dokładne wychwycenie źródeł zanieczyszczenia za pomocą technik GPS-u).

Źródłem zanieczyszczenia oprócz ścieków komunalnych z gospodarstw domowych mogą być też poubojowe resztki zwierząt, utylizowane na tym terenie poprzez zakopywanie ich w glebie. Trzeba bowiem wiedzieć, że od drugiej połowy XIX w. w Piaskach Wielkich rozwijało się rzeźnictwo, masarstwo i handel mięsem, działał lokalny cech rzeźników i wędliniarzy (przy obecnej ul. Cechowej zachował się budynek tego cechu z okresu międzywojennego). Domniemywać można, że zakopane wtedy odpadki zasilają fosforanami wody podziemne, a te z kolei wody Drwinki. Kolejnym ważnym źródłem zanieczyszczeń są istniejące dzikie wysypiska śmieci. Takie widoki wzdłuż ciek nie są wyjątkiem a niestety regułą. Otulina ciek jest traktowana też jako miejsce utylizacji kłopotliwych odpadów. Inny, źródłem zanieczyszczenia są liczne składowiska gruzu i materiałów odpadowych, który jest wykorzystywany do deniwelacji terenu. Przyczynia się to do obszarowych zanieczyszczeń wód potoku. Zlewnia ciek Drwinka jest silnie zurbanizowana, zlokalizowane są w niej wielkie osiedla mieszkaniowe Na Kozłowie, Piaski Wielkie i Prokocim. Zabudowa wielorodzinna tzw. blokowiska są źródłem zarówno obszarowych jak i punktowych zanieczyszczeń wód. Zanieczyszczenia obszarowe to spływy i zmywy z ulic, parkingów, itp. Są to źródła między innymi fosforanów i siarczanów pochodzące ze spalania paliw płynnych i gazowych w środkach transportu kołowego. Źródłami zanieczyszczeń punktowych są kanały burzowe, które odprowadzają wody opadowe z terenu osiedli. Są one ważnym źródłem siarczanów. Źródłem zanieczyszczeń obszarowych w zlewni są również wody opadowe zawierające azot, zwłaszcza jego formę amonową, mangan i siarczany.

Jakość wód potoku Drwinka może ulec poprawie po zakończeniu budowy kanalizacji zbiorczej, ale także wymagana jest poprawa świadomości ekologicznej mieszkańców tego obszaru.

## **7.6. Zagrożenia dla środowiska**

### **7.6.1. Zagrożenia naturalne**

#### **7.6.1.1. Zagrożenia powodzią**

Wezbrania powodziowe powodują deszcze nawalne o dużym natężeniu lub rozlewne. Częstotliwość wezbrań powodziowych wzrasta proporcjonalnie wraz z zabudową zlewni. Dodatkowym czynnikiem wzrostu zagrożenia powodziowego w dolnym biegu Drwinki w



Bieżanowie-Prokocimiu jest regulacja koryta Drwinki i jej dopływu Basty, obudowa betonowa koryt cieków, która przyspiesza szybkość przepływu wody w korycie, a wody odprowadzane kanalizacją burzową powodują szybki przybór fali powodziowej. Granicę strefy przepływów wezbrań powodziowych zaznaczono na mapie ekofizjograficznej [ME].

#### **7.6.1.2. Tereny zagrożone erozją i ruchami masowymi**

Na całym obszarze objętym planem występują złożone warunki gruntowe (utrudniające budownictwo) z wyodrębnionymi obszarami o skomplikowanych warunkach gruntowych tj. tereny osuwiskowe i obszary skarp o nachyleniu stoku powyżej 35° (z zakazem realizacji zabudowy kubaturowej). Na terenach przeznaczonych pod zainwestowanie, które mogą być dopuszczone do zabudowy, dla projektowanych obiektów każdorazowo należy sporządzić stosowną dokumentację w zakresie ustalenia geotechnicznych warunków ich posiadania, zgodnie z przepisami odrębnymi.

Na mapie ekofizjograficznej wydzielono obszary na zboczach doliny o spadkach powyżej 10° zagrożone erozją i denudacją (spłukiwaniem, zmywaniem, mechanicznym niszczeniem gleby) [ME].

Sygnaturą zaznaczono obszary skarp o nachyleniu ponad 35°, zagrożone ruchami masowymi (zsuwami, obrywaniem i splezywaniem), oraz tereny osuwiskowe kwalifikujące się do skomplikowanych warunków gruntowych. Tereny te należy włączyć z zainwestowania. Zaleca się zadrzewienie, zakrzewienie skarp celem zabezpieczenia przed aktywizacją ruchów masowych [ME].

#### **7.6.2. Zagrożenia antropogeniczne**

W oparciu o Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. 2004 nr 257 poz. 2573) a także Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 maja 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie określenia przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 92/2005, poz.769) ustalono istniejące obiekty mogące znacząco oddziaływać na stan środowiska:

##### **A. Obiekty i źródła zagrożeń dla środowiska**

- Napowietrzna linia elektroenergetyczna 110 kV z pasem technicznym o szer. 20 m.

- Ulica Wielicka z przekroczonym poziomem hałasu w dzień (60 dB) i w nocy (50 dB).

## **B. Inne obiekty i źródła mogące pogorszyć stan środowiska**

- Dzikie wysypiska śmieci i odpadów z gospodarstw domowych. Na mapie ekofizjograficznej zlokalizowano największe wysypiska śmieci i odpadów.
- Drogi publiczne ul. Facimiech, ul. Podlesie i ul. Podedworze w okresach natężonego ruchu może być przekroczony poziom hałasu 60 dB w dzień.
- Ścieki spływające z dróg publicznych i posesji na terenach zabudowanych po powierzchni terenu lub kanalizacją deszczową do cieków powierzchniowych.
- Garaże osiedlowe
- Zabudowa mieszkaniowa

### **7.7. Wstępna prognoza dalszych zmian zachodzących w środowisku, które może powodować dotychczasowe użytkowanie i zagospodarowanie.**

Tereny Parku Rzecznego Drwinka stanowią w większości tereny pokryte roślinnością naturalną (lasy i zadrzewienia) i roślinnością seminaturalną na gruntach porolnych. Tereny zabudowane zajmują niewielki odsetek obszaru.

Na grunty odłogowane (poprzednio grunty orne) wkracza sukcesja roślinności ruderalnej, zadrzewienia i zakrzewienia. Pozostawiając ten teren w dotychczasowym użytkowaniu i zagospodarowaniu, sukcesja naturalna bez ingerencji człowieka prowadziłaby w dłuższej perspektywie czasowej do ukształtowania zbiorowisk leśnych o składzie gatunkowym dostosowanym do warunków środowiskowych (klimat, gleba, stosunki wodne).

Procesy zachodzące samorzutnie w przyrodzie nie zawsze prowadzą do najkorzystniejszych efektów przyrodniczych. Naturalne zalesienie terenów porolnych skutkowałoby zubożeniem biocenoz i ekosystemów, ograniczając bioróżnorodność fauny.

Pozostawienie Parku Rzecznego Drwinka w stanie dotychczasowym nasiliłoby dewastację szaty roślinnej, która aktualnie ma miejsce (dzikie wysypiska śmieci i odpadów, dewastacja drzew i krzewów, dzikie miejsca biwakowe, ogniska i wypalanie traw, przekształcanie powierzchni terenu przez niwelacje i nasypy a także przez niekontrolowaną zabudowę). W konsekwencji nastąpiłoby nasilenie degradacji i dewastacji powierzchni ziemi, zwiększenie antropogenicznego przekształcenia krajobrazu, wzrost ilości odpadów i śmieci składowanych na dzikich wysypiskach, zmniejszenie terenów zielonych na korzyść terenów zabudowanych, pogorszenie klimatu akustycznego, stanu sanitarnego i pogorszenie warunków zdrowotnych ludności.

## **8. Ekofizjograficzne uwarunkowania użytkowania i zagospodarowania obszaru „Park Rieczny Drwinka”**

Obszar „Park Rieczny Drwinka” obejmuje naturalne i półnaturalne ekosystemy oraz agroekosystemy terenów otwartych o wysokich walorach przyrodniczych, których zagospodarowanie i użytkowanie winno być dostosowane do pełnienia funkcji zdrowotnych, wodochronnych, glebochronnych, społeczno-kulturowych, rekreacyjnych i wypoczynkowych.

Konieczność respektowania zasad zrównoważonego rozwoju wymaga wyłączenia terenów parku z zabudowy za wyjątkiem obiektów infrastruktury wypoczynkowej i rekreacyjno-sportowej.

### **8.1. Funkcje terenów zielonych „Parku Riecznego Drwinka”**

Tereny zielone na obszarze objętym opracowaniem tworzą ekosystemy leśne (łącznie z zadrzewieniami), trawiaste (łąki, ugory i odłogi) i agrarne (agrobiocenozy gruntów ornych).

Ekosystemy terenów zielonych są pozostałością dawnych naturalnych układów ekologicznych, które uległy częściowym przekształceniom (sukcesja roślinności ruderalnej na grunty odłogowane).

Ekosystemy naturalne, seminaturalne i antropogeniczne (kultury rolne i zieleń urządzone) zapewniają właściwe warunki zdrowotne i aerosanitarne, pełnią ważną rolę w zachowaniu samoregulacji w środowisku biotycznym i prawidłowe funkcjonowanie systemu ekologicznego miasta.

#### ***8.1.1. Funkcje wodochronne i glebochronne***

Zespoły roślinności leśnej, zadrzewień, zakrzewień i roślinności trawiastej regulują obieg wody w przyrodzie i stabilizująco wpływają na bilans wodny. Zwiększają infiltrację wód opadowych i zasilanie wód gruntowych. Zmniejszają odpływ powierzchniowy i parowanie z powierzchni terenu. Kształtują mikroklimat o specyficznych właściwościach (większa wilgotność powietrza, mniejsze dobowe amplitudy temperatur), chronią glebę przed erozją wodną i wietrzną.

Zbiorowiska roślinne użytków zielonych mają zdolność oczyszczania wód głównie ze związków biogennych. Wody przepływające przez obszary systemów trawiastych mają korzystniejszy skład chemiczny, niż wody w otoczeniu, ze względu na właściwości

zatrzymywania azotanów, związków fosforu i potasu. Gruba warstwa trawy w sposób znaczący zabezpiecza przenikanie związków biogennych do cieków i zbiorników wodnych.

### **8.1.2. Funkcje zdrowotne i mikroklimatyczne**

Lasy, zadrzewienia, tereny zieleni mają zdolność absorpcji pyłów i gazów. Ograniczają one rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń komunikacyjnych i zmniejszają ich ilość. Roślinność żywoplotów, zieleni izolacyjnej wzdłuż ciągów komunikacyjnych redukuje znacznie rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń. W przypadku ołowiu dochodzi ono do 70%, a substancji smolistych od 80% do 90%, w podobnym procencie przechwytywane są pyły. Zieleń jest skutecznym **filtrem biologicznym**, korzystnie wpływającym na zdrowie ludzi [62].

**Najważniejszą właściwością roślinności jest zdolność do wydzielania tlenu i pobierania dwutlenku węgla podczas fotosyntezy.** Powietrze na terenach zadrzewionych wykazuje stosunkowo wysoki stopień zjonizowania. Drzewa przyczyniają się do zwiększenia ilości tzw. lekkich jonów w powietrzu, szczególnie korzystnych dla ludzi. Las i zadrzewienia o powierzchni 1 ha mogą pochłonąć z powietrza w ciągu godziny około 8 kg CO<sub>2</sub>. Jest to tyle, ile w tym samym czasie wydała przy oddychaniu około 200 ludzi. Możliwości te zwiększają się wraz z rozrostem korony drzewa, np. 60-letni las sosnowy wydziela ponad 10 ton tlenu z 1 ha rocznie, a 40-letni drzewostan dębowy średnio aż 14 ton O<sub>2</sub> z 1 ha rocznie. Jedna 60-letnia sosna pokrywa zapotrzebowanie dzienne na tlen trzech osób. W czasie słonecznych letnich dni 1 ha lasu (zadrzewień) pochłania z powietrza 220-280 kg CO<sub>2</sub>, wydzielając w zamian 180-220 kg O<sub>2</sub>.

Las (zadrzewienia) tworzy specyficzny mikroklimat, na który składają się: większa zawartość tlenu, ozonu, substancji lotnych wydzielanych przez rośliny oraz większa wilgotność powietrza niż na otwartej przestrzeni. W powietrzu w lesie występuje 2-3% mniej drobnoustrojów.

Znaczący wpływ na pozytywne cechy zdrowotne klimatu lasu mają fitoncydy (bakteriobójcze związki wydzielane przez rośliny). W lesie iglastym o powierzchni 1 ha w ciągu roku wydziela się około 2 kg fitoncydów, a w lesie liściastym 2,5 razy więcej. Do pozytywnych cech klimatycznych lasu należy zaliczyć również uspokajające działania na psychikę dzięki ciszy, stonowanemu oświetleniu, zapachom.

Las, zadrzewienia, zieleni izolacyjna absorbuje fale dźwiękowe, których natężenie zmniejsza się już o 2/3 w odległości 250 m od źródła hałasu. Taki poziom hałasu na otwartej przestrzeni uzyskuje się dopiero w odległości 2000 m [62].

Higienizacyjna (fitosanitarna) i zdrowotna funkcja ekosystemów trawiastych polega na zmniejszaniu szkodliwego wpływu rozmaitych związków chemicznych pochodzących m.in. ze środków ochrony roślin. Drobnoustroje bytujące w warstwie korzeniowej gleby mają fizjologiczną zdolność wykorzystywania toksycznych pozostałości pestycydów. Ilość unieszkodliwionych toksyn i innych związków chemicznych w glebach na użytkach zielonych jest w porównaniu z glebami ornymi lub leśnymi znacznie większa. Unieszkodliwianie związków chemicznych przez mikroflorę i mikrofaunę bytującą w glebach jest jednym ze sposobów zapobiegania biodegradacji w czynnej ochronie środowiska przyrodniczego. W ciągu doby nad powierzchnią 1 ha użytków zielonych może wytworzyć się nawet do 100 kg tlenu.

Nad systemami trawiastymi, stanowiącymi biofiltr powietrza, wytwarza się specyficzny mikroklimat o parametrach korzystnych dla ludzi i zwierząt [55, 62].

Zadrzewione i zalesione doliny Drwinki i Basty pełnią funkcje lokalnych korytarzy aerosanitarnych dla wiatrów przewietrzających, ograniczających tworzenie się zastoisk smogowych.

### **8.1.3. Funkcje społeczno-kulturowe, rekreacyjne i wypoczynkowe**

Zasoby przyrodnicze, walory krajobrazowe i zdrowotne terenów zielonych otwartych decydują o formach ich użytkowania i zagospodarowania. Lasy, zadrzewienia, mikroklimat, wody powierzchniowe, rzeźba terenu, zieleń terenów otwartych (ogólnodostępnych), stwarza warunki dla turystyczno-rekreacyjnego zagospodarowania terenów zielonych i rozwoju funkcji rekreacyjnej przy zachowaniu równowagi przyrodniczej. W czasie pobytów na tych terenach realizowana jest także funkcja wychowawcza i dydaktyczna.

## **8.2. Przyrodnicze predyspozycje do kształtowania struktury funkcjonalno – przestrzennej**

Zasoby środowiska przyrodniczego, którego stan i funkcjonowanie przedstawiono w rozdz. 4, predysponują Park Rzeczny Drwinka (tereny otwarte) do pełnienia funkcji przyrodniczych oraz rekreacyjnych, wypoczynkowych i sportowych

Użytkowe pełnienie tych funkcji wiąże się z realizacją odpowiedniej infrastruktury: kubaturowe obiekty o funkcji sportowej, rekreacyjnej i kulturalnej (hale sportowe, boiska sportowe z zapleczem socjalnym, boiska do gier zespołowych na trawie, amfiteatr, ogródek jordanowski, terenowy „park linowy” z zapleczem technicznym i socjalnym), winny być lokalizowane poza terenami z roślinnością naturalną ze względu na ochronę

cennych zbiorowisk naturalnych (lasów i zadrzewień) pełniących funkcję przyrodnicze (biologiczne i zdrowotne).

Lokalizacja urządzeń infrastruktury rekreacyjno – sportowej w części zachodniej na terenach porolnych częściowo użytkowanych jako ogródki działkowe na glebach kat. IV i V z dostępnością komunikacyjną od ul. Bochenka i ul. Poddworze nie będzie powodować negatywnych oddziaływań na ekosystemy naturalne w dolinie Drwinki.

Podobne wskazanie uwarunkowane ochroną zachowawczą biocenoz naturalnych z roślinnością bagienną winno być uwzględnione w projektowanym MPZP w odniesieniu do lokalizacji tzw. „parku linowego” na terenach przylegających do lasu od strony ul. Bochenka.

Uwzględnienie w projektowanym MPZP predyspozycji przyrodniczych w kształtowaniu struktury funkcjonalno przestrzennej Parku Rzeczno Drwinka uzasadnia jego położenie w strefie kształtowania systemu przyrodniego miasta Krakowa, gdzie sposób zagospodarowania podporządkowany jest ochronie zasobów przyrodniczych.

## **9. Wnioski i propozycje do projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego**

W oparciu o rozpoznanie stanu jakości środowiska przyrodniczego, źródeł zagrożeń i uciążliwości, uwarunkowań ekofizjograficznych, sformułowano wnioski dotyczące użytkowania i zagospodarowania terenu, uwzględniające specyfikę warunków środowiskowych oraz infrastrukturę niezbędną do pełnienia funkcji zdrowotnych, wypoczynkowych i rekreacyjnych.

- ◆ Zachowanie cennych zasobów przyrodniczych, naturalnych siedlisk łągowych i grądowych w dolinie Drwinki, (lasy, zadrzewienia i zakrzewienia) oraz łąk nadrzecznych wymaga wyłączenia z zainwestowania infrastrukturą rekreacyjno-sportową gruntów zalesionych i zadrzewionych z zachowaniem ochronnej strefy ekotonowej o szerokości 50 m.
- ◆ Dopuszczalna jest lokalizacja placu zabaw na międzyrzeczu przy ul. Sadka.
- ◆ Wprowadzić ciąg zieleni izolacyjnej od strony ul. Nowosądeckiej.

- ◆ Nie lokalizować na terenach objętych projektem planu obiektów mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
- ◆ Wyłączyć z zainwestowania:
  - tereny zagrożone przepływem wzebrań powodziowych,
  - tereny o skomplikowanych warunkach gruntowych tj:
    - tereny osuwiskowe (osuwisko nieczynne, zmarłe) z dopuszczeniem ścieżek spacerowych i tras dla rowerów górskich
    - skarpy o nachyleniu powyżej 35° zagrożone ruchami masowymi (zsuwami, odpadaniem i obrywaniem),
  - pas techniczny pod linią elektroenergetyczną 110 kV o łącznej szerokości 40 m (dotyczy obiektów kubaturowych),
- ◆ Zachować punkty i ciągi widokowe wraz z przestrzenią ekspozycyjną.
- ◆ Zachować strefę ochronną o promieniu 20 m od okazów drzew kwalifikowanych do ochrony jako pomniki przyrody ożywionej.

\*

Granic obszaru – „Park Rieczny Drwinka” objętego projektem miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego nie można utożsamiać z granicami parku rzeczno.

Przyjmując zasadę, że park jest obszarem otwartym, ogólnodostępnym (publicznym), należy wyłączyć z obszaru parku tereny zabudowy mieszkaniowej, które są terenami prywatnymi, zamkniętymi.

Uwzględnienie w projekcie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego priorytetów zrównoważonego rozwoju – zachowanie istniejących zasobów przyrodniczych o wysokich walorach estetycznych, krajobrazowych i funkcjonalnych. wzbogacenie bioróżnorodności gatunkowej i ekosystemowej – służyć będzie poprawie równowagi krajobrazowo-ekologicznej w strukturze przestrzennej miasta Krakowa.

## 10. Materiały źródłowe

### Akty prawne, publikacje i opracowania dokumentacyjne

#### A. Akty prawne, prawo lokalne

- [1] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w **sprawie opracowań ekofizjograficznych** (Dz. U. Nr 155, poz. 1298).
- [2] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. **o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** (Dz. U. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.).
- [3] Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. **o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw** (Dz. U. z dnia 19 sierpnia 2007 Nr 88 poz. 587)
- [4] Ustawa z dnia 26 września 1991 roku **o lasach**.  
Tekst jednolity : Dz.U. Nr 56/2000, poz.679 z późniejszymi zmianami.
- [5] Ustawa z dnia 3 lutego 1995 roku **o ochronie gruntów rolnych i leśnych** (Dz.U. Nr 16, poz.78 z późniejszymi zmianami).
- [6] Ustawa z dnia 14 lutego 2003 r. **o zmianie ustawy o przeznaczeniu gruntów rolnych do zalesienia oraz ustawy Prawo ochrony środowiska** (Dz.U. Nr 46, poz.392).
- [7] Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. **Prawo geologiczne i górnicze** (Dz.U. Nr 27, poz.96 z późniejszymi zmianami).
- [8] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. **o ochronie przyrody** (Dz.U. Nr 92, 2004 r., poz. 880 oraz z 2005 r. Nr 113, poz.954 i Nr 130, poz.1087, z późn. zm.).
- [9] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku **o odpadach** ( Dz.U. Nr 62, poz.628 z późniejszymi zmianami ).
- [10] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. **Prawo wodne** (Dz.U. Nr 115, poz.1229 z późniejszymi zmianami ).
- [11] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. **Prawo ochrony środowiska** (Dz.U. Nr 62, poz.627 z późniejszymi zmianami ).



- [12] Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. **o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach, o zmianie niektórych ustaw** (Dz.U. Nr 100, poz. 1085).
- [13] Ujednolicony tekst ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. **Prawo budowlane**. Nowela z dnia 27 marca 2003 r. (weszła w życie 11 lipca 2003 r., Dz.U. Nr 80, poz.718 z p.zm.)
- [14] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. **w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko** (Dz. U. 2004 nr 257 poz. 2573)
- [15] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 maja 2005 r. **zmieniające rozporządzenie w sprawie określenia przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko** (Dz.U. Nr 92/2005, poz.769).
- [16] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. **w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem** (Dz. U. Nr 179, poz. 1498).
- [17] Ustawa z dnia 22 kwietnia 2005 r. **o zmianie ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków oraz niektórych innych ustaw** (Dz. U. 2005 nr 85 poz. 729)
- [18] Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. **w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych** (Dz. U. Nr 126, poz.839).
- [19] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. **w sprawie ewidencji gruntów i budynków** (Dz.U. Nr 38, poz.454).
- [20] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. **w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku** (Dz. U. 2007 nr 120 poz. 826)

- [21] Uchwała Nr XII/87/03 Rady Miasta Krakowa z dnia 16 kwietnia 2003 r. w sprawie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa.
- [22] Uchwała Nr LXVI/554/00 Rady Miasta Krakowa z dnia 6 grudnia 2000 r. w sprawie przyjęcia lokalnego planu ograniczania skutków powodzi i profilaktyki powodziowej dla Krakowa.

## B. Publikacje

- [23] **Atlas Miasta Krakowa** – UJ UMK – red. Trafas K. – PPWK Kr-ów, W-wa, Wrocław 1988.
- [24] **Atlas Rzeczypospolitej Polskiej**. Główny Geodeta Kraju, Warszawa 1995 r.
- [25] **Atlas miejskiego województwa Krakowskiego**, 1979. PAN Oddział Kraków
- [26] Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z., 2006. **Hydrologia ogólna**. Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa.
- [27] Bogdanowski J., (red), 2001. **Krajobraz kulturowy Polski**, woj. małopolskie, Kraków.
- [28] Dynowska J., Maciejewski M., 1991. **Dorzecze górnej Wisły**. Część I i II, PWN Warszawa-Kraków.
- [29] Faliński J.B., 1990. **Sukcesja roślin na nieużytkach porolnych**, jako przejaw dynamiki ekosystemu wyzwolonego spod długotrwałej presji antropogenicznej „*Wiadomości botaniczne*” R.30(1)
- [30] Gorzelak A. (red), 1999. **Zalesianie terenów porolnych**. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa
- [31] Harmata W., 1996. **Zmiany awifauny w obszarach zieleni miejskiej Krakowa**. Studia Ośr. Dok. Fitogr. PAN, Kraków.
- [32] Kawulak M., Nieć M., Salamon E. - **Mapa geologiczno - gospodarcza Polski**. 1:50 000, arkusz Myślenice (996) – PIG Warszawa 1997.
- [33] Kawulak M., Nieć M., Salamon E. – **Objaśnienia do Mapy geologiczno - gospodarczej Polski**. 1:50 000, arkusz Myślenice (996) – PIG Warszawa 1997.

- [34] Klimaszewski M., 2005. **Geomorfologia**. PWN Warszawa.
- [35] Kleczkowski A.S., (red), 1990, **Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony**. Skala 1:500 000, Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH, Kraków.
- [36] Kondracki J., 1978. **Geografia fizyczna Polski**. PWN Warszawa.
- [37] Kondracki J., 2002. **Geografia regionalna Polski**. PWN Warszawa.
- [38] **Mapa sozologiczna**. skala 1:50 000, ark.M-34-64-D, (Kraków-Zach.), ark.M-34-65-C, (Kraków-Wsch.), Główny Geodeta Kraju, Warszawa 1996.
- [39] **Mapa hydrograficzna**, skala 1:50 000, ark.M-34-64-D, (Kraków-Zach.), ark.M-34-65-C, (Kraków-Wsch.), Główny Geodeta Kraju, Warszawa 2003.
- [40] Malinowski L., (red.), 1991. **Budowa geologiczna Polski**.  
Hydrogeologia, t. VII, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- [41] Myszką J. – **Piętra i poziomy wodonośne obszaru Krakowa**.  
W służbie polskiej geologii. str. 43-52 – AGH Kraków 1992.
- [42] Myszką J., Sawicki J., Kowalski J., 1990. **Koncepcja szczegółowa ochrony wód podziemnych dla wydzielonych rejonów hydrogeologicznych**. Etap III Ochrona Zbiornika GZWP nr 451 zapadlisko przedkarpackie - subzbiornik (Tr) Bogucice (SZB), PG Kraków.
- [43] Nałęcki T., 1995. **Prognoza skutków drenażu dla powierzchni i zabudowy miasta oraz prognoza ubytku wód: Wariantowa prognoza wpływu wycieków i drenażu na osiadanie i odkształcenia powierzchni** (w zakresie prognoz wycieków i drenażu), Kraków.
- [44] Niedźwiedź T., Obrębska-Starkłowa B., 1991 **Klimat** (w:) **Dorzecze górnej Wisły**. Red. Dymowska I., Maciejewski M., PWN Warszawa, Kraków.
- [45] Nowicki M., 1993. **Strategia ekorozwoju Polski**. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa.

- [46] **Obszary chronione w Polsce.** Mapa, skala 1 : 1 250 000.  
Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2001.
- [47] Ostaszewska K., 2002. **Geografia krajobrazu.** PWN Warszawa
- [48] Ostaszewska K., Rychlig A., (red), 2005. **Geografia fizyczna Polski.**  
Wydawnictwo Naukowe PAN, Warszawa.
- [49] Paczyński B., 1995 – **Atlas Hydrogeologiczny Polski**  
Skala 1:500 000 PIG Warszawa.
- [50] Poręba E., - **Mapa geologiczno – gospodarcza Polski**  
1:50 000, arkusz Wieliczka (997) – PIG Warszawa 1997.
- [51] Poręba E., - **Objaśnienia do Mapy geologiczno – gospodarczej Polski**  
1:50 000, arkusz Wieliczka (997) – PIG Warszawa 1997.
- [52] Praca zbiorowa, 1998. **Systematyka gleb Polski.**  
Rocznik Gleboznawczy, T.XI, Nr 3/4.
- [53] Rachocki A., 2002. **Podstawy geomorfologii.**  
Akademia Bydgoska, Bydgoszcz.
- [54] **Raport o stanie środowiska w woj. Małopolskim w roku 2005.**  
Woj. Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie.
- [55] Richling A., Solon J., 1998. **Ekologia krajobrazu.**  
Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- [56] Rutkowski J., 1993. **Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski.** Skala 1:50 000. W tym Rybicki S., - **charakterystyka geologiczno-inżynierska**, arkusz Kraków (973). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- [57] Rutkowski J., 1993. **Szczegółowa mapa geologiczna Polski.** Skala 1:50 000.  
arkusz Kraków (973). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- [58] Sarul J., Sienkiewicz J., 1999. **Konwencja o różnorodności biologicznej.**  
Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
- [59] Słupnicka E., 1997, **Geologia regionalna Polski.**  
Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.

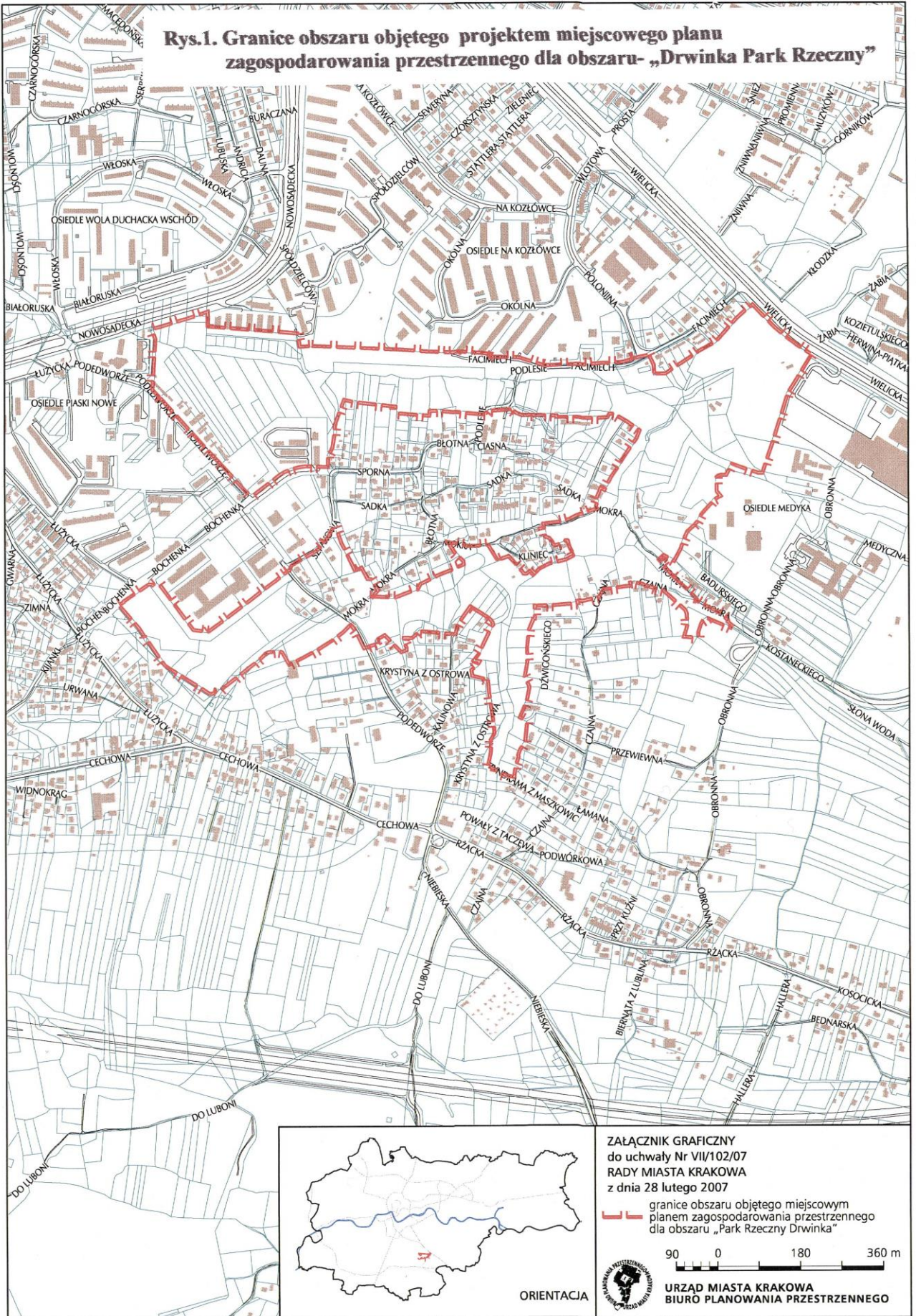
- [60] Siuta J., Wasiak G., Zielińska C., 1988. **Ochrona powierzchni ziemi [w:] Narodowy program ochrony środowiska i zasobów naturalnych do roku 2010.** Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
- [61] Skrzypczak L., 2001. **Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.** (wg stanu na dzień 30 września 2001). Instytut Geologiczny, Warszawa.
- [62] Szponar A., 2003. **Fizjografia urbanistyczna.** PWN Warszawa.
- [63] Tyczyńska M., 1968. **Rozwój geomorfologiczny terytorium miasta Krakowa.** Prace Geogr. UJ, Kraków.
- [64] Urbańska A., 1997. – **Mapa geologiczno – gospodarcza Polski.** 1:50 000, arkusz Niepołomice (974) – PIG Warszawa
- Urbańska A., 1997. – **Objaśnienia do mapy geologiczno – gospodarczej Polski.** 1:50 000, arkusz Niepołomice (974) – PIG Warszawa
- [65] Woś A., 1996. **Zarys klimatu Polski.** Wyd. Naukowe UAM Poznań.

### C. Opracowania dokumentacyjne

- [66] Bogert M., maj 2007. **Oazy zieleni i relaksu.** „*Wiadomości*”, Nr 5, s.7.
- [67] Rajda Wł., Radecki-Pawlik A., maj 2005. **Woda potoku Drwinka – czyli dlaczego Drwinka nie może ożyć.** Gazeta dzielnicowa „*Dwunastka*”, Nr 3, s.6-8.
- [68] **Inwentaryzacja wraz z udokumentowaniem terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów, na których ruchy te występują w obrębie obszaru dzielnic VIII-XIII m. Krakowa.** Wykonawcy: Chowaniec J., Freinwald P., Nescieruk P., Patorski R. Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki w Krakowie, lipiec 2006 r.
- [69] **Plan zagospodarowania przestrzennego województwa małopolskiego, kierunki zagospodarowania przestrzennego, T.II.** Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Departament Środowiska i Rozwoju Wsi, Kraków 2003.
- [70] **Raport o stanie miasta 2005.** Prezydent Miasta Krakowa, Wydział Strategii i Rozwoju Miasta Urzędu Miasta Krakowa, 2006.

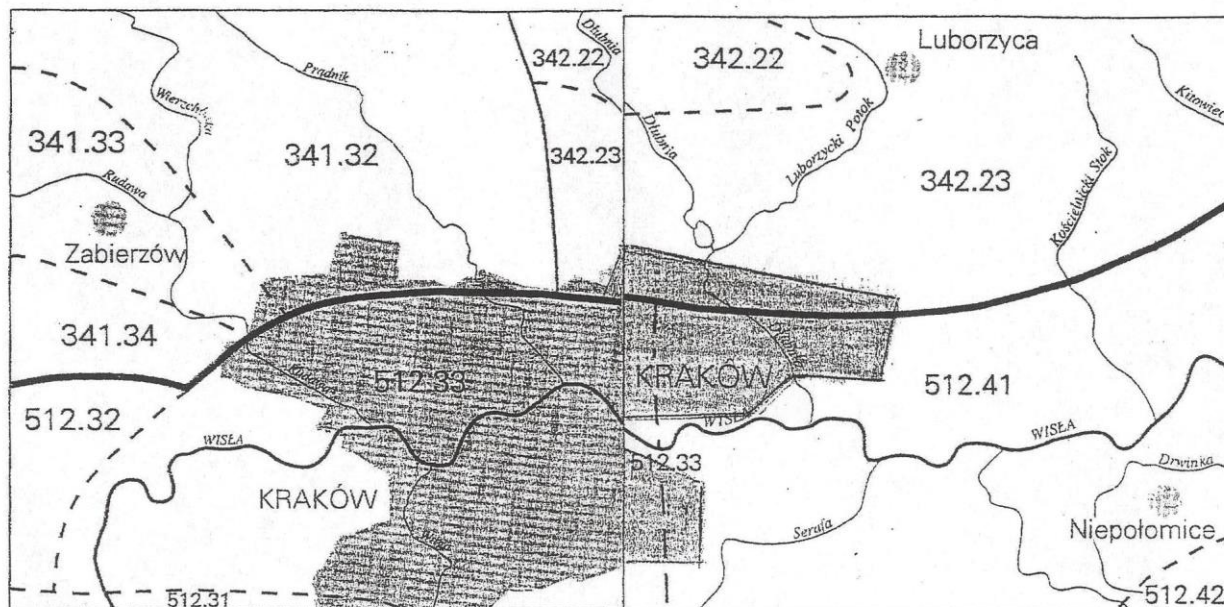
- [71] **Program ochrony środowiska i stanowiący jego element plan gospodarki odpadami dla miasta Krakowa**, plan na lata 2005-2007 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2004 roku oraz perspektywa na lata 2008-2011, Tom I, „**Program ochrony środowiska**”, Tom II, „**Plan gospodarki odpadami**”. Załącznik do uchwały Nr LXXV/737/05 Rady Miasta Krakowa z dnia 13 kwietnia 2005 r.
- [72] **Mapa akustyczna Krakowa**. Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Mechaniki i Wibroakustyki, grudzień 2002 r.
- [73] **Mapa sieci kanalizacyjnej**. Skala 1:5 000. Arkusz 173.112.2. Kraków – Piaski Wielkie. Krakowski Zarząd Komunalny.
- [74] Bednarz Z., Bodziarczyk J., Szwagrzyk J., 1996. **Kompleksowy program rozwoju zieleni miejskiej dla Krakowa**, część I. Wykonano na zlecenie Wydziału Strategii i Rozwoju Urzędu Miasta Krakowa.
- [75] Praca zbiorowa, 2005. **Koncepcja ochrony różnorodności biologicznej miasta Krakowa**. Instytut Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- [76] **Mapa – Stan środowiska naturalnego i przyrodniczego**. Skala 1:25 000, Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa. Oddział Planowania Przestrzennego, Wydział Architektury i Urbanistyki UMK, 2003.
- [77] **Mapa – Środowisko przyrodnicze i kulturowe. Kierunki i zasady ochrony i rozwoju**. Skala 1:25 000, Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa. Oddział Planowania Przestrzennego, Wydział Architektury i Urbanistyki UMK, 2003.
- [78] **Dokumentacja geologiczno – inżynierska** do projektu budowlanego zespołu zabudowy wielorodzinnej mieszkalno – usługowej przy ul. Bochenka w Krakowie. Kraków, czerwiec 2006. Powiatowe Archiwum Geologiczne w Krakowie. Nr arch. 1047.

- [79] **Mapa roślinności rzeczywistej miasta Krakowa** i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla zachowania równowagi ekosystemu miasta. Skala 1:5000, „Pro-Gea” Consulting, Kraków, 2007.
- [80] **Inwentaryzacja przyrodnicza (formacje zieleni) – „Park Rieczny Drwinka”**. MGGP, Biuro Planowania Przestrzennego, Tarnów, październik 2007.
- [81] Zajac T., 2003. **Opinia w sprawie ochrony doliny Drwinki na terenie miasta Krakowa**. Towarzystwo na Rzecz Ochrony Przyrody 30. Strona internetowa *„Dolina Drwinki umiera”*.
- [82] **Mapa glebowo-rolnicza**, skala 1:5000.
- [83] Krakowskie Biuro Geodezji i Terenów Rolnych, 1995. **Miasto Kraków. Wykaz działek położonych na glebach pochodzenia organicznego**.
- [84] **Zdjęcie lotnicze: obszaru „Park Rieczny Drwinka”**. Skala 1:2000. MGGP Tarnów, 2005 r.
- [85] **Mapa ewidencji gruntów**., skala 1:2000.
- [86] Towarzystwo na Rzecz Ochrony Przyrody. Strona internetowa **„Czy Drwinka może ożyć?”**  
[http://www.tnrop.most.org.pl/witryna/Strony/czy\\_drwinka.htm](http://www.tnrop.most.org.pl/witryna/Strony/czy_drwinka.htm)
- [87] Stachurska-Oremus B., bez daty. **Koncepcja programowo-przestrzenna dla Parku Riecznego Drwinka**. Materiał udostępniony przez Wydział Kształtowania Środowiska UM Krakowa.
- [88] Antosiewicz T., 205. **Park Rieczny Drwinka. Projekt zagospodarowania przestrzennego**. Praca magisterska, Politechnika Krakowska, Wydział Architektury.
- [89] Bączek L., 18.07.2007. **Działania uczniów Szkoły Podstawowej Nr 116 i Gimnazjum Nr 31 na rzecz doliny Drwinki**. Strona internetowa - *„Dolina Drwinki umiera”*.



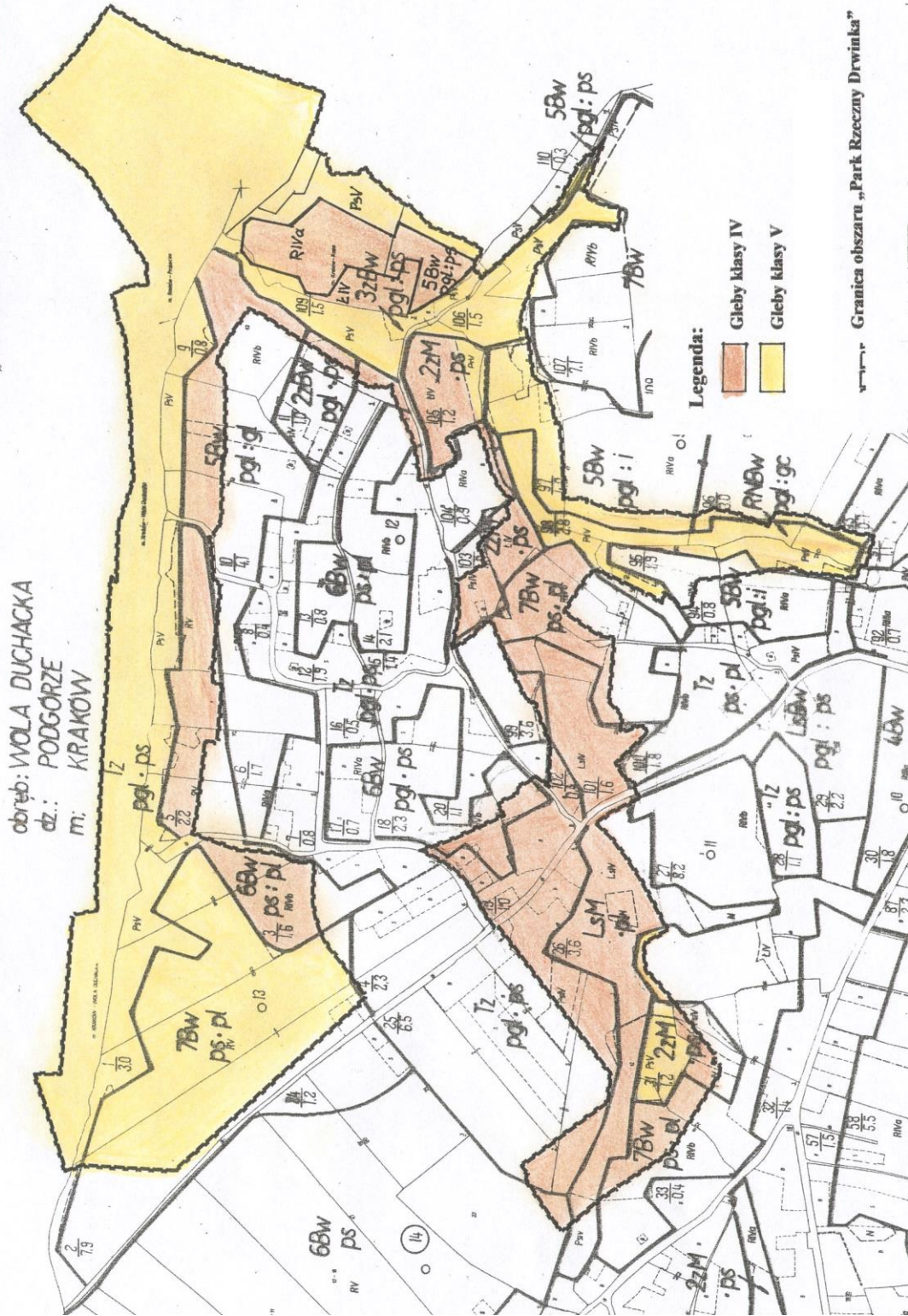


**Rys.2. Położenie Krakowa na tle podziału fizycznogeograficznego Polski wg J. Kondrackiego (2002)**

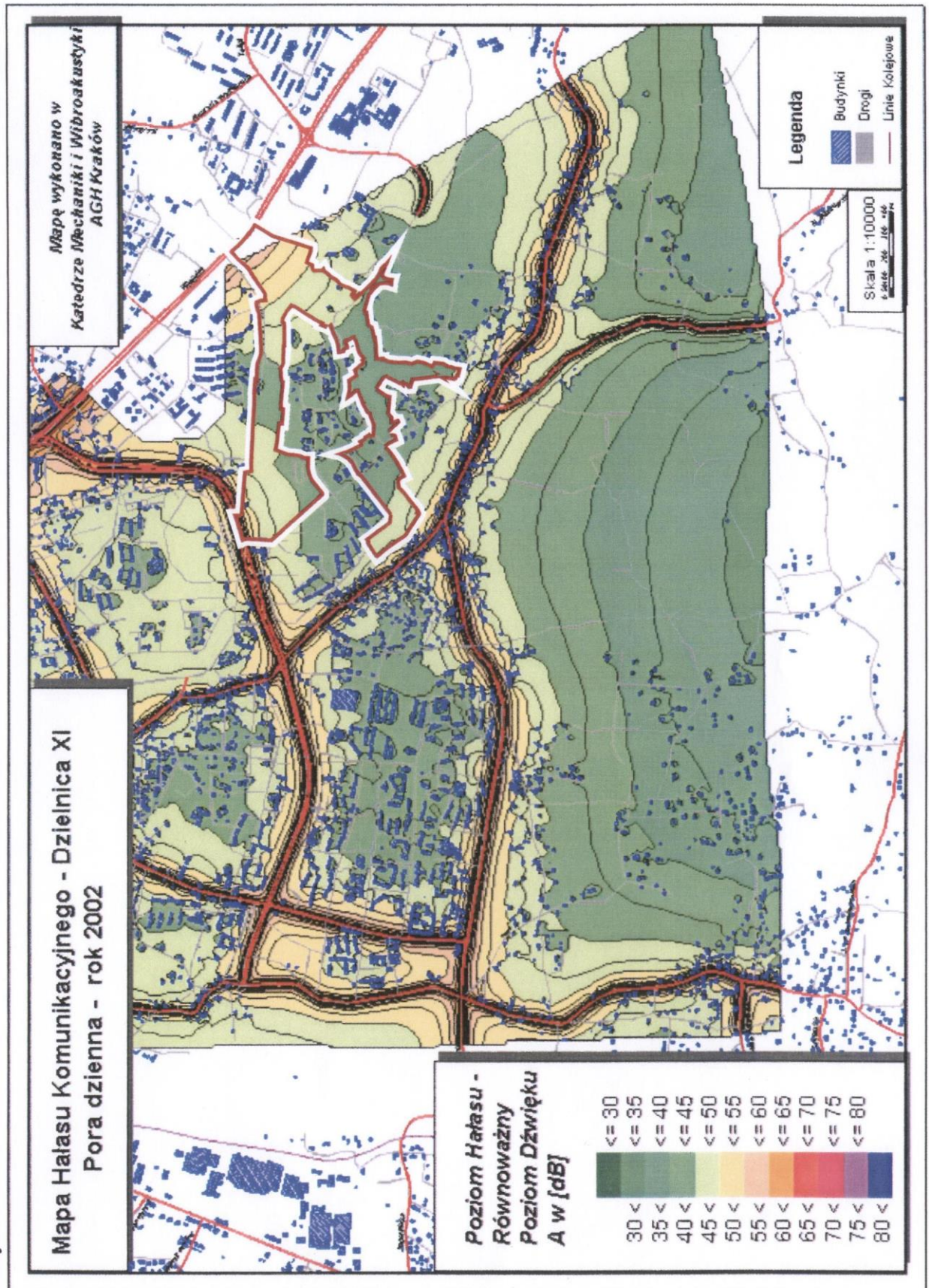


- Prowincja : 34. Wyżyny Polskie**  
**Podprowincja : 341. Wyżyna Śląsko-Krakowska**  
**Makroregion : 341.3. Wyżyna Krakowsko-Częstochowska**  
**Mezoregion: 341.32. Wyżyna Olkuska (Wyżyna Krakowska)**  
**Region: 341.323. Wyżyna Ojcowska**  
**Mezoregion: 341.33. Rów Krzeszowicki**  
**Mezoregion : 341.34. Garb Tenczyński**  
**Podprowincja : 342. Wyżyna Małopolska**  
**Makroregion : 342.2. Niecka Nidziańska**  
**Mezoregion : 342.23. Płaskowyż Proszowicki**  
**Prowincja: 51. Karpaty Zachodnie z Podkarpaciami**  
**Podprowincja : 512. Północne Podkarpacie**  
**Makroregion : 512.3. Brama Krakowska**  
**Mezoregion : 512.31. Rów Skawiński**  
**512.32. Obniżenie Cholerzyńskie**  
**512.33. Pomost Krakowski**  
**Makroregion: 512.4. Kotlina Sandomierska**  
**Mezoregion: 512.41. Nizina Nadwiślańska**  
**512.42. Podgórze Bocheńskie**  
**(Wysoczyzna Wielicko-Gdowska)**

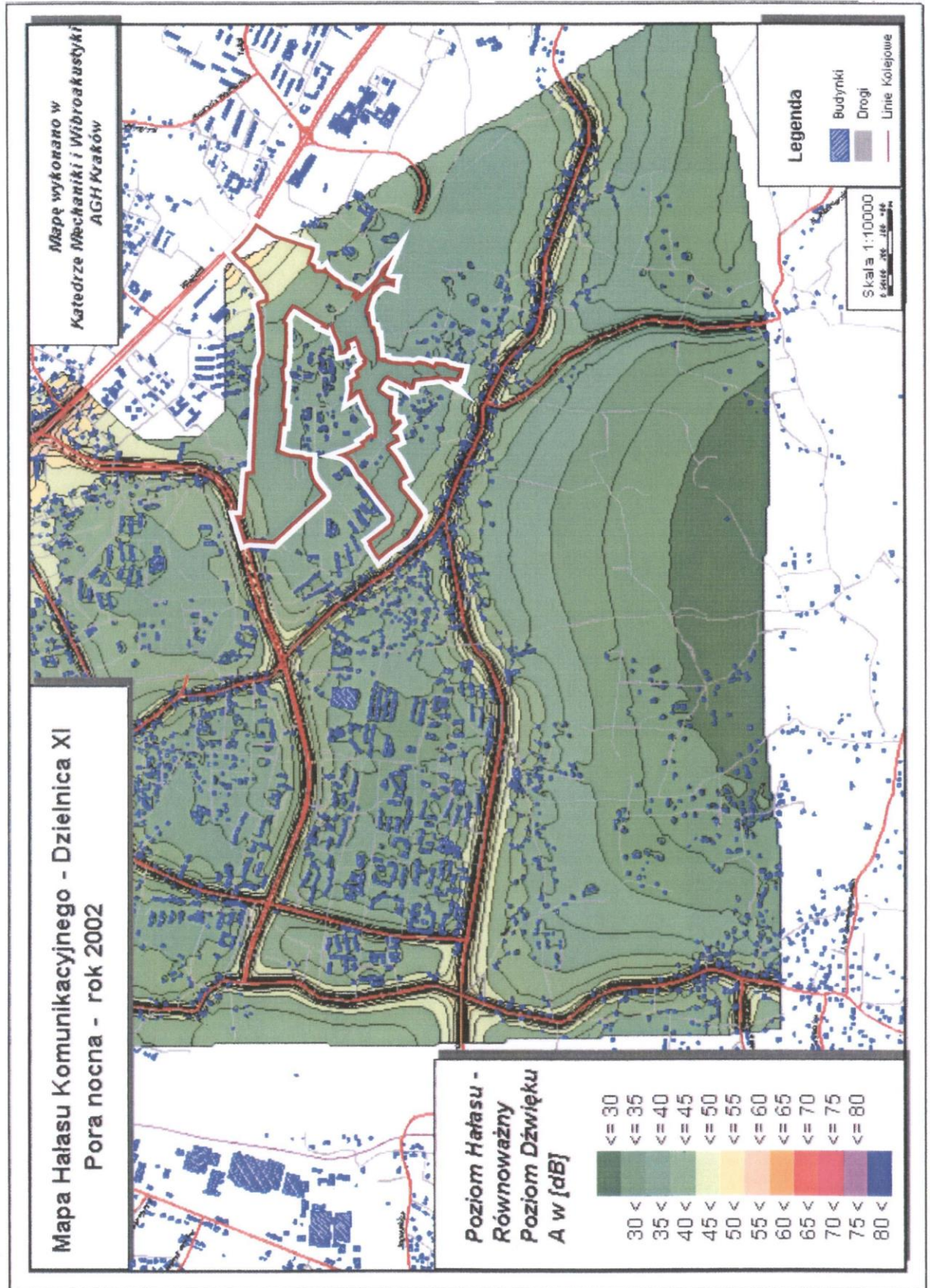
Rys.3. MAPA BONITACYJNA GLEB OBSZARU  
„DRWINKA PARK RZECZNY” SKALA 1:5000



Rys. 4



Rys. 5



**Rys.6. Powiązania obszaru – „Park Rieczny Drwinka” z terenami przyległymi. Skala 1:10 000**





**Fot.1. Źródło Drwinki zanieczyszczone odpadami**



**Fot.2. Wysypisko śmieci i płyt betonowych w źródłisku Drwinki**



**Fot.3. Odpady w źródłisku Drwinki**



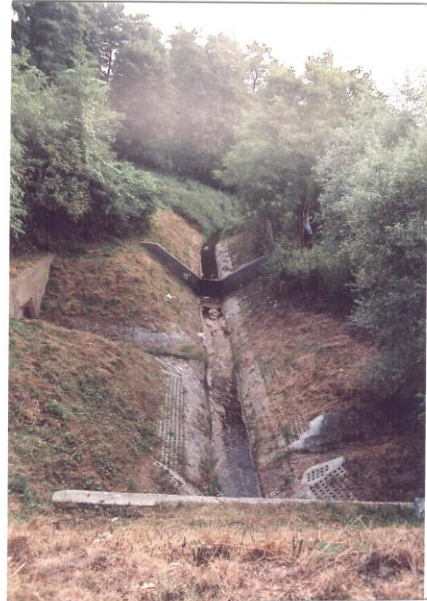
**Fot.4. Sukcesja roślinności ruderalnej na gruntach porolnych**



**Fot.5. Sukcesja roślinności ruderalnej na gruntach porolnych na wysokości ulicy Szpakowej**



**Fot.6.** Wyływ wody z kanału burzowego do Drwinki na wysokości ul. Szpakowej



**Fot.8.** Obetonowane koryto Drwinki powyżej ul. Wielickiej



**Fot.9.** Obetonowane koryto źródłiskowego odcinka potoku Basta



**Fot.7.** Naturalnie regulowane koryto Drwinki poniżej mostu na ul. Podlesie



**Fot.10.** Zasypany źródłiskowy odcinek ciekłu dopływu potoku Basta



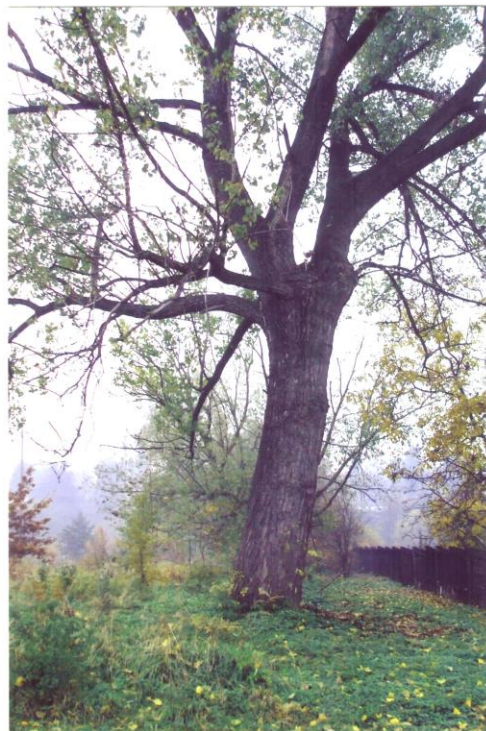
Fot.11.Zadrzewienia nad Drwinką przy ul. Wielickiej



Fot.12.Las łęgowy przy ul. Mokrej nad potokiem Basta



Fot.13.Ląka koszona w rejonie Osiedla Medyka



Fot.14.Grab zwyczajny (*Carpinus betulus*)  
przy ul. Szpakowej 3. Pierścienica 365 cm



Fot.15.Jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*)  
przy ul. Podlesie. Pierścienica 280 cm